№ 5. Warszawa, 25 maja 1931 r. Rok IX.

TECHNIKA CIEPLNA

CZASOPISMO STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE

OFICJALNY ORGAN POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO DLA SPRAW KOTŁOWYCH

REDAKTOR: Inż. techn. JAN KOMARNICKI

Wydawca: Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, PIĘKNA 32, m. 12. TEL. 8-81-47.

GODZINY BIUROWE: REDAKCJI—PIĄTKI, OD 18 DO 20, ADMINISTRACJI—CODZIENNIE, OD 10 DO 15

SPRAWOZDANIE ROCZNE STOWARZYSZENIA ZA 1930 ROK.

W dniu 1 stycznia 1930 r. Stowarzyszenie posiadało 9132 członków rzeczywistych, reprezentujących 10856 przedsiębiorstw, w tej liczbie 481 przedsiębiorstw zleconych do dozoru przez władze państwowe, zaś w dniu 31 grudnia 1930 r. ilość członków rzeczywistych wzrosła do 9335 a ilość przedsiębiorstw do 11068 (w tem 527 przedsiębiorstw zleconych).

Z powyższego wynika, że liczba członków, w stosunku do roku poprzedniego, wzrosła o 2,22%, a przedsiębiorstw o 1,95%.

W dniu 1 stycznia 1930 r. pozostawało pod dozorem kotłów czynnych 14700, nieczynnych 3422, razem 18122 zaś w dniu 31 grudnia roku sprawozdawczego ilość kotłów czynnych wynosiła 14458 a nieczynnych 4034, razem 18492 kotłów, w tej liczbie kotłów zleconych czynnych 832 i nieczynnych 321.

Wprawdzie ogólna liczba zarejestrowanych kotłów wykazuje prawie 2-procentowy przyrost, jednak ilość kotłów czynnych zmalała o 1,6%, co tłomaczy się ogólnym położeniem gospodarczem kraju, które na Stowarzyszeniu odbija się ze znacznem opóźnieniem, gdyż przemysł oczekuje ciągle poprawy konjunktury, wierzy w nią i dlatego nie chce unieruchamiać swych siłowni.

Na jednego członka przypada średnio 1,98 kotłów a na jedno przedsiębiorstwo 1,67 kotłów. Stosunek ten poprawił się nieco w porównaniu z rokiem ubiegłym, lecz jest to skutkiem raczej ujemnym, gdyż wynika z upadku drobnych przedsiębiorstw.

Wykaz kotłów, znajdujących się pod dozorem zleconym Stowarzyszenia, zawiera tablica II. Dane statystyczne, dotyczące wszystkich zarejestrowanych kotłów w roku sprawozdawczym, są zawarte w tablicach I i III do VIII.

Z tablicy I widać, że największa ilość kotłów pochodzi z roku 1910 a inwenstycje powojenne w ostatnich latach stale się zmniejszają. Największa ilość kotłów (81%) pracuje z ciśnieniem roboczem nie przekraczającem 10 atmosfer, jedna trzecia kotłów pracuje pod ciśnieniem 6 do 8 atmosfer a dla ciśnienia roboczego 30 do 40 atmosfer jest zainstalowanych 12 kotłów — najwyższe ciśnienie kotłów ustawionych w ostatnich latach wynosi 37 ata (tablica IV).

Przemysł państwowy wykazuje pewien stały przyrost kotłów, jedynie ilość kotłów czynnych Ministerstwa Skarbu nieznacznie zmalała (tablica II), co łączy się z przejściem na racjonalne jednostki kotłowe w Monopolu spirytusowym.

Największy ubytek kotłów czynnych widać w drobnym przemyśle (kotły do 2 m^2 powierzchni ogrzewalnej) i w przemyśle ciężkim (400 do 500 m^2 pow. ogrz.), natomiast przemysł rolniczy i rolnictwo, tworzące najpoważniejszy odsetek kotłów dozorowanych przez Stowarzyszenie, trzyma się w prawie niezmniejszonej ilości (tablica III), co wprawdzie zupełnie nie obrazuje położenia tego przemysłu, lecz dowodzi, że w rolnictwie koszty związane z posiadaniem kotła, jego utrzymaniem i ruchem nie stanowią poważniejszego wydatku w stosunku do ogólnych kosztów prowadzenia przedsiębiorstwa.

Tablica VI kategoryzująca kotły według rodzaju przemysłu, uzgodniona z podziałem wprowadzonym przez Główny Urząd statystyczny, przedstawia przyrost, lub ubytek kotłów w rozmaitych gatunkach przemysłu. Porównując liczby tej tablicy z danemi zestawionymi w roku 1929 widać, że największy ubytek kotłów czynnych wykazują wapienniki (61,5%), piekarnie (33,3%), następnie przemysł elektrotechniczny (29%), przemysł maszynowy (24,6%) i przemysł konfekcyjny (23,2%). Dalsze miejsce zajmują huty żelaza i cynku (16,5%), przemysł nawozów sztucznych (17,1%), kroch-

malarnie, syropiarnie i przetwory ziemniaczane (12,3%), rafinarje nafty (11%), przemysł papierniczy (9,3%) i młyny (8,2%). Najmniejszy ubytek kotłów czynnych wykazuje rolnictwo (1,8%) ze względów wyżej wskazanych.

Ogólny bilans stanu kotłów nie jest zły, raczej pocieszający wobec ogólno światowego kryzysu, jednak jest to pierwszy rok, od czasu istnienia Stowarzyszenia, w którym ilość kotłów czynnych zmalała. Krzywa przyrostu załamała się lekko, jakoby ostrzegawczo, toteż nietrudno było przygotować się do zmienionych warunków, jakie rok następny, w silniejszem natężeniu miał przynieść [1]).

W roku sprawozdawczym było 46 inżynierów czynnych w pracach dozorczych i ekspertyzowych. Pracę inżynierów charakteryzują następujące liczby:

a) ilość dni pracy 1 inżyniera w ciągu roku poza biurem 175,5
b) ilość przedsiębiorstw odwiedzonych przez 1 inżyniera w ciągu roku 291,5
przeciętnie dziennie 1,17

W ciągu roku wykonano:
odbiorów technicznych kotłów. 711
prób wodnych. 4124
oględzin wewnętrznych . . . 6934
oględzin zewnętrznych . . . 9274

zatem, przyjmując rok równy 300 dniom roboczym, wypada na 1 inżyniera dziennie 1,38 czynności rewizyjnych—cyfra, która świadczy o bardzo wydatnej pracy zespołu inżynierskiego, zwłaszcza, jeśli się uwzględni ogromne obszary kresów wschodnich.

Palaczy przeegzaminowano 1204, w tej liczbie 20% z niepomyślnym wynikiem, co należy przypisać brakowi szkół powszechnych i znacznemu odsetkowi analfabetów. Egzamin na dozorców maszyn parowych zdało 93 z pomyślnym wynikiem, zaś 54 nie wykazało należytego przygotowania. Egzaminy maszynistów są wprowadzone tylko w Małopolsce, na mocy dawnej ustawy austryjackiej. Zupełny brak popularnych podręczników dla obsługi maszyn parowych powoduje stale tensam, niepomyślny wynik egzaminów.

Badań naczyń pracujących pod ciśnieniem, wirówek i t. p. dokonano 2695.

W wyniku przeprowadzonych oględzin kotłów stwierdzono w roku 1930:

		w stosunku do ogólnej liczby kotłów
a) niedokładności osprzetu. . .	2920	20,2%
b) różnych innych niedokładności	1390	9,6%
c) uszkodzeń kotłów	2364	16,3%

Wyniki dozoru są zupełnie zadawalniające, zwłaszcza, że z wykazanych powyżej uszkodzeń kotłów, tylko 92 miało charakter niebezpiecznych.

Eksplozji kotłów, pozostających pod dozorem Stowarzyszenia, nie było.

Z czynności dozorczych, wypadających do wykonania w roku sprawozdawczym, nie dokonano 211 rewizji i prób wodnych a to z powodu uruchomienia kotłów w ostatnim miesiącu roku, lub też odłożono je, uwzględniając warunki ruchowe przedsiębiorstw.

Wzorem lat ubiegłych, przeprowadzono 11 kursów dla palaczy kotłowych w Częstochowie, Lublinie, Łodzi, Nieledeniu, Niekłaniu, Skarżysku, Sosnowcu, Warszawie i Włocławku, w których przeszkolono 694 słuchaczy. W Małopolsce nie urządzono kursów, aby nie powiększać liczby bezroboczych, wykwalifikowanych palaczy.

W przemyśle gorzelniczym kampanja roku 1929/30 była rekordową od chwili powstania Państwa Polskiego, gdyż wyprodukowano 878,040 hl. spirytusu, podczas gdy przeciętna produkcja z lat 1924/25 do 1928/29 wynosiła 664,815 hl, zatem wzrost produkcji ponad przeciętną wyniósł 32%. Równolegle ze wzrostem produkcji nie podniosła się gospodarka parowa w gorzelniach a rozchód na jednostkę wyprodukowanego spirytusu jest ciągle zbyt wysoki. Przyczyną takiego stanu są kierownicy gorzelni, którzy nie stoją na wysokości zadania i niewykwalifikowani palacze kotłowi. Naukowa Organizacja Gorzelnictwa, zdając sobie sprawę z tych niedomagań, zainicjowała stworzenie kursów gospodarki cieplnej w gorzelniach dla instruktorów gorzelniczych, oraz kierowników gorzelni i powierzyła prowadzenie tych kursów Stowarzyszeniu. Cenną inicjatywę podjęło Stowarzyszenie z uznaniem i wyznaczyło do tej akcji doświadczonego, starszego inżyniera ze swego zespołu, który objął rolę wykładowcy i kierownika praktycznych ćwiczeń.

Kursów takich odbyło się trzy — dwa kursy dla instruktorów gorzelniczych (31 słuchaczy) i jeden kurs dla kierowników gorzelni (61 słuchaczy).

Pozatem, na życzenie Naukowej Organizacji Gorzelnictwa, przeprowadziło Stowarzyszenie cztery badania całkowitej gospodarki cieplnej w gorzelniach a mianowicie w Dańkowie, Przytocznie, Słupi i Łaniętach.

W dziale ekspertyzowym Stowarzyszenia, który rozwija się coraz bardziej w kierunku badawczym i rośnie w ilości przeprowadzonych badań, rośnie jednocześnie deficyt finansowy. Ten objaw, stale obserwowany i dokładnie badany w poszczególnych czynnikach składowych, jest naturalnym wynikiem rozszerzenia zakresu i pogłębienia metod badawczych, przy jednoczesnym utrzymaniu opłat w niezmienionej wysokości, co jest nakazem obecnej chwili.

---

[1]) Por. tabele 1—8 str. następujące.

TABLICA II.

WYKAZ KOTŁÓW ZNAJDUJĄCYCH SIĘ POD DOZOREM ZLECONYM

na 1 stycznia 1931 r.

Województwo	Min. Robót Publ.		Min. Roln. i Dóbr Pań.		Min. Przem. i Handlu		Min. Wyzn. Rel. i Ośw. Publ.		Min. Poczt i Telegr.		Min. Sprawiedliwości		Min. Skarbu		Min. Spraw Wewn.		Min. Pracy i Op. Społ.		Min. Spraw Wojsk.		Prywatne		Razem	
	cz.	n.	cz.	n.	cz	n.	cz.	n.	cz.	n.	cz.	n.	cz.	n.	cz.	n.	cz.	n.	cz.	n.	cz.	n.	cz.	n.
m. st. Warszawa	10	2	—	—	—	—	2	—	1	—	8	—	6	—	—	—	3	1	38	15	1	1	69	19
Woj. Warszawskie	25	5	16	2	—	—	—	—	1	—	—	—	9	2	2	1	—	—	32	14	—	—	85	24
„ Wileńskie	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	11	5	—	—	24	5
„ Wołyńskie	14	1	10	—	—	—	8	3	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	3	4	1	—	39	8
„ Tarnopolskie	3	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	3	—	1	1	—	—	—	—	3	5	12	6
„ Śląskie*)	3	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	13	2
„ Stanisławowskie	3	1	2	—	—	—	1	—	—	—	6	3	—	—	—	—	—	—	7	5	5	6	24	15
„ Poleskie	9	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	11	8	—	4	24	16
„ Nowogrodzkie	8	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	2	—	—	14	3
„ Łódzkie	16	3	1	—	2	—	—	—	—	—	2	1	4	3	—	—	1	—	4	1	—	—	30	8
„ Lwowskie	6	6	—	—	44	16	1	—	—	—	—	—	1	3	12	3	8	2	20	16	18	21	110	67
„ Lubelskie	14	1	9	2	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	20	12	—	—	45	15
„ Krakowskie	10	6	2	1	8	12	6	—	—	—	—	—	48	16	6	4	12	2	5	11	16	17	113	69
„ Kieleckie	17	—	32	14	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	9	2	—	107	23
„ Białostockie	17	6	73	26	6	1	3	—	—	—	3	—	6	—	—	—	—	—	14	6	1	2	123	41
Razem:	162	36	150	45	61	29	30	3	2	—	26	4	82	24	21	9	24	5	223	108	51	58	832	321

*) Pow. Bielski i Cieszyński.

TABLICA III.

PODZIAŁ KOTŁÓW WEDŁUG POWIERZCHNI OGRZEWALNEJ

na 1 stycznia 1931 r.

POWIERZCHNIA OGRZEWALNA	m. st. Warszawa				woj. Warszawskie				woj. Wileńskie				woj. Wołyńskie			
	czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne	
	czł.	zl.	czł.	zl	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl	czł.	zl.	czł.	zl
do 2 m_2	20	1	8	—	2	—	—	—	1	—	1	—	2	—	—	—
„ 2 „ do 20 m^2	266	34	92	8	1156	47	178	14	129	15	46	5	281	30	87	7
„ 20 „ „ 50 „	112	10	49	4	210	18	53	5	72	9	32	—	74	6	24	1
„ 50 „ „ 100 „	130	21	69	4	93	17	37	3	22	—	7	—	23	3	9	—
„ 100 „ „ 200 „	45	2	20	3	144	2	29	—	11	—	—	—	31	—	9	—
„ 200 „ „ 300 „	22	1	2	—	41	1	11	—	6	—	2	—	1	—	—	—
„ 300 „ „ 400 „	18	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
„ 400 „ „ 500 „	8	—	—	—	8	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—
„ 500 „ „ 750 „	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	—	—	—
„ 750 „ „ 1000 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000 powyżej	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chwilowo nierozsegregowane	—	—	—	—	3	—	20	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem	629	69	240	19	1665	85	330	24	244	24	88	5	413	39	129	8

POWIERZCHNIA OGRZEWALNA	woj. Tarnopolskie				Śląsk Cieszyński				woj. Stanisław.				woj. Poleskie				woj. Nowogrodzkie			
	czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne	
	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl	czł.	zl.	czł.	zl.
do 2 m_2	1	—	1	2	3	—	—	—	3	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—
„ 2 „ do 20 m^2	447	7	91	3	84	6	19	2	225	17	114	7	240	14	92	8	159	14	38	3
„ 20 „ „ 50 „	142	—	30	—	63	3	9	—	236	5	40	3	112	7	29	8	68	—	16	—
„ 50 „ „ 100 „	18	5	2	—	69	4	12	—	76	2	15	1	24	3	10	—	13	—	4	—
„ 100 „ „ 200 „	7	—	2	—	46	—	8	—	33	—	8	—	7	—	1	—	3	—	1	—
„ 200 „ „ 300 „	1	—	—	—	25	—	1	—	16	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—
„ 300 „ „ 400 „	—	—	—	—	6	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 400 „ „ 500 „	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 500 „ „ 750 „	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 750 „ „ 1000 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000 powyżej	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chwilowo nierozsegregowane	12	—	21	1	—	—	—	—	5	—	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem	628	12	147	6	303	13	49	2	597	24	185	15	386	24	132	16	243	14	59	3

Ciąg dalszy tabl. III.

woj. Łódzkie				woj. Lwowskie				woj. Lubelskie				woj. Krakowskie				woj. Kieleckie			
czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne	
czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl	czł.	zl	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl
3	—	1	—	8	—	1	—	—	1	—	—	4	—	3	—	4	—	1	—
773	22	186	5	519	38	117	36	633	35	98	12	402	31	130	16	821	55	207	19
303	2	67	2	701	30	416	16	195	4	40	3	312	16	134	28	361	14	105	2
498	3	139	1	609	8	134	10	79	5	11	—	214	33	52	16	427	11	119	—
199	3	35	—	72	12	33	3	54	—	11	—	86	12	20	4	232	10	57	—
68	—	4	—	64	14	25	2	18	—	2	—	92	9	14	—	101	15	7	—
36	—	—	—	19	4	3	—	3	—	—	—	19	6	2	1	71	2	2	2
16	—	1	—	8	1	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	7	—	1	—
1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	3	6	—	—	6	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	14	3	22	—	—	—	—	—	7	—	9	4	—	—	—	—
1904	30	433	8	2016	110	751	67	982	45	162	15	1153	113	364	69	2031	107	499	23

woj. Białostockie				Zarejestrowano na 1 stycznia 1931 r.				Razem		%	Kotłów w 1930 r.				Przyrost	%
czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		czynne	nieczynne		przybyło		ubyło			
czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.	czł.	zl.				czł.	zl.	czł.	zl.		
3	—	—	—	55	2	17	4	57	21	0,42	—	8	28	—	— 20	—33,33
228	89	82	35	6363	454	1577	180	6817	1757	46,37	—	307	71	—	236	54,88
100	19	29	5	3061	143	1073	77	3204	1150	23,55	—	122	15	—	107	24,88
71	9	23	—	2366	124	643	35	2490	678	17,13	—	109	109	—	—	—
18	5	9	1	988	46	243	11	1034	254	6,97	—	41	60	—	— 19	—31,67
7	1	2	—	464	41	72	2	505	74	3,13	20	7	—	—	27	6,28
5	—	—	—	189	12	7	3	201	10	1,14	14	—	—	1	13	3,02
—	—	—	—	67	1	4	—	68	4	0,39	—	—	21	—	— 21	—35,—
—	—	—	—	22	6	—	—	28	—	0,15	28	—	—	—	28	6,21
—	—	—	—	4	—	—	—	4	—	0,02	4	—	—	—	4	0,93
—	—	—	—	6	—	—	—	6	—	0,03	6	—	—	—	6	1,39
—	—	—	—	41	3	77	9	44	86	0,7	—	19	10	—	9	2,09
432	123	145	41	13626	832	3713	321	14458	4034	100,—	72	613	314	1	370	2,—

TABLICA IV.

WYKAZ KOTŁÓW W/G CIŚNIENIA ROBOCZEGO, (C — CZŁONKOWSKIE, Z — ZLECONE).

na 1 stycznia 1931 r.

Ciśnienie robocze kg./cm.²	m. st. Warszawa		woj. Warszawskie		woj. Wileńskie		woj. Wołyńskie		woj. Tarnopolskie		Śląsk *) Cieszyński		woj. Stanisławow.		woj. Poleskie		woj. Nowogrodzkie		woj. Łódzkie		woj. Lwowskie		woj. Lubelskie		woj. Krakowskie		woj. Kieleckie		woj. Białostockie		Stan na 1.I.1931 r.		Razem		Kotłów w 1930 r.		Przyrost %
	c.	z.	c.	z	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	ilość	%	przybyło	ubyło	
do 4 atn. wł.	198	28	139	10	33	10	38	1	32	1	29	2	22	—	50	4	28	2	96	—	60	14	101	8	110	11	79	13	49	14	1064	118	1182	6,39	56	—	14,28
od 4 do 6 atn.	175	22	446	31	70	7	137	3	278	5	59	6	145	7	116	9	71	3	456	11	498	34	312	15	286	32	446	24	145	10	3640	219	3859	20,87	126	—	32,14
„ 6 „ 8 „	163	18	783	15	110	2	214	12	239	4	93	—	236	19	144	11	85	4	773	7	665	55	406	17	412	62	810	19	166	24	5299	269	5568	30,11	6	—	1,53
„ 8 „ 10 „	168	11	326	23	78	4	87	15	129	1	75	4	224	6	117	9	82	2	390	12	1231	46	209	11	357	19	559	9	158	23	4190	195	4385	23,71	56	—	14,28
„ 10 „ 12 „	111	5	161	22	38	4	52	11	39	7	71	3	96	2	69	7	32	5	424	6	171	10	90	8	262	27	396	46	48	52	2060	215	2275	12,3	87	—	22,19
„ 12 „ 15 „	44	4	91	2	1	2	11	5	15	—	20	—	20	1	22	—	4	1	143	2	46	12	19	1	41	19	183	10	7	41	667	100	767	4,15	12	—	3,06
„ 15 „ 20 „	9	—	13	2	2	—	3	—	1	—	2	—	5	—	—	—	—	—	32	—	14	2	5	—	15	4	54	9	4	—	159	17	176	0,95	22	—	5,61
„ 20 „ 25 „	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	7	—	3	—	—	—	31	2	33	0,18	—	3	—13,63
„ 25 „ 30 „	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	—	—	—	2	6	—	—	—	—	9	6	15	0,09	15	—	3,82
„ 30 „ 35 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	9	0,05	9	—	2,29
„ 35 „ 40 „	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	0,02	3	—	7,7
Ponad 40 atn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chwilowo nierozsegreg.	1	—	24	4	—	—	—	—	42	—	—	—	34	2	—	—	—	—	—	—	77	4	2	—	25	2	—	—	—	—	208	12	220	1,18	—	19	—7,7
Razem	869	88	1995	109	332	29	542	47	775	18	352	15	782	39	518	40	302	17	2337	38	2767	177	1144	60	1517	182	2530	130	577	164	17339	1153	18492	100,—	370	—	2,—

*) Pow. Bielski i Cieszyński.

TABLICA V.

PODZIAŁ KOTŁÓW WEDŁUG TYPÓW

na 1 stycznia 1931 r.

TYPY KOTŁÓW	m. st. Warszawa		woj. Warszaw.		woj. Wileńskie		woj. Wołyńskie		woj. Tarnopol.		Śląsk *) Cieszyński		woj. Stanisław.		woj. Poleskie		woj. Nowogród.		woj. Łódzkie		woj. Lwowskie		woj. Lubelskie		woj. Krakowskie		woj. Kieleckie		woj. Białostockie		Stan na 1.I 1931 r.		Razem		Kotłów w 1930 r.		Przyrost	%
	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	c.	z.	ilość	%	prz.	ub.		
A. Walczakowe . .	30	2	25	6	8	—	40	—	15	—	12	—	58	1	10	—	13	—	18	—	58	4	64	—	114	25	135	—	19	1	619	39	658	3,56	4	—	4	1,06
B. Płomienicowe z paleniskiem pod kotłem	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	1	—	3	—	1	—	6	—	2	—	1	—	19	1	20	0,11	—	—	—	—
C. Płomienicowe z paleniskiem wewnętrznem lub przedpaleniskiem	269	27	321	19	72	9	40	1	182	7	163	5	117	10	65	5	37	—	984	6	508	59	214	4	465	47	648	14	138	8	4223	221	4444	24,03	57	—	57	15,08
D. Płomieniówkowe	311	35	110	11	16	9	19	3	21	3	55	3	36	6	10	4	10	7	123	7	137	27	31	9	189	17	176	16	45	18	1239	175	1414	7,65	111	—	111	29,36
E. Parowozowe i lokomobilowe ze stojącą skrzynią ogniową	97	6	1166	44	157	11	361	31	496	7	61	4	277	19	302	18	171	9	638	22	530	50	692	32	324	32	772	63	231	108	6275	456	6731	36,39	157	—	157	41,53
F. Lokomobile z wysuwanym systemem i leżącą skrzynią ogniową	53	5	226	18	54	—	75	10	47	—	20	—	259	2	115	7	66	1	356	1	1404	26	115	13	309	33	460	9	112	23	3672	148	3820	20,66	31	—	31	8,2
G. Opłomkowe (wodnorurkowe) . . .	109	13	134	9	24	—	7	2	—	1	39	2	24	1	15	6	5	—	217	2	91	11	27	2	149	27	337	28	31	6	1209	110	1319	7,13	18	—	18	4,76
H. Chwilowo nierozsegregowane . . .	—	—	12	2	—	—	—	—	14	—	1	—	10	—	—	—	—	—	—	—	36	—	—	—	11	1	—	—	—	—	83	3	86	0,47	—	8	—8	.
Razem:	869	88	1995	109	332	29	542	47	775	18	352	15	782	39	518	40	302	17	2337	38	2767	177	1144	60	1517	182	2530	130	577	164	17339	1153	18492	100.—	378	8	370	2.—

*) Pow. Bielski i Cieszyński.

TABLICA VIII.

ILOŚCIOWY WYKAZ KOTŁÓW W/G POWIERZCHNI OGRZEWALNEJ.

na 1 stycznia 1931 r.

L. p.	WOJEWÓDZTWA	Członkowskie				Zlecone				Razem				Stosunek %	
		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		ilość		pow. ogrzew.			
		ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	czyn.	nie-czyn.	czynne	nieczyn.	ilość	pow. ogrz.
1	m. st. Warszawa . .	629	39036,2	240	8969,3	69	2900,6	19	732,1	698	259	41936,8	9701,4	5,18	5,61
2	woj. Warszawskie . .	1665	64765,3	330	15023,9	85	2777,5	24	427,2	1750	354	67542,8	15451,1	11,38	9,02
3	„ Wileńskie . . .	244	9321,1	88	2758,1	24	485,2	5	79,7	268	93	9806,3	2837,8	1,95	1,37
4	„ Wołyńskie . . .	413	13898,7	129	3730,2	39	786,1	8	143,3	452	137	14684,8	3873,5	3,18	2,02
5	„ Tarnopolskie . .	628	11852,9	147	3575,3	12	262,6	6	9,0	640	153	12115,5	3584,3	4,29	1,71
6	„ Śląskie *) . . .	303	28868,4	49	4879,9	13	437,8	2	13,1	316	51	29306,2	4893,0	1,98	3,72
7	„ Stanisławowskie .	597	28026,4	185	6084,4	24	703,9	15	297,5	621	200	28730,3	6381,9	4,45	3,82
8	„ Poleskie	386	9707,3	132	2998,2	24	548,1	16	359,5	410	148	10255,4	3357,7	3,02	1,48
9	„ Nowogrodzkie . .	243	5265,6	59	1313,1	14	110,0	3	35,6	257	62	5375,6	1348,7	1,73	0,69
10	„ Łódzkie	1903	131571,0	433	21710,0	30	817,4	8	215,4	1934	441	132388,4	21925,4	12,84	16,78
11	„ Lwowskie . . .	2016	92536,5	751	29275,6	110	7280,0	67	2910,0	2126	818	99816,5	32185,6	15,92	14,35
12	„ Lubelskie . . .	982	35273,9	162	5485,3	45	901,8	15	255,4	1027	177	36175,7	5740,7	6,51	4,56
13	„ Krakowskie . .	1153	78785,7	364	17612,9	113	13145,8	69	4699,0	1266	433	91931,5	22311,9	9,19	12,42
14	„ Kieleckie . . .	2031	144901,8	499	26503,2	107	7621,3	23	1162,5	2138	522	152523,1	27665,7	14.38	19,59
15	„ Białostockie . .	430	17460,1	145	4757,3	125	3390,0	41	689,3	555	186	20850,1	5446,6	4,—	2,86
	Razem . .	13626	711270,9	3713	154676,7	832	42168,1	321	12028,6	14458	4034	753439,8	166705,3	100,—	100,—

*) Pow. Bielski i Cieszyński.

TABLICA VIII (a).

WOJEWÓDZTWO WARSZAWSKIE.

L. p.	POWIAT	Członkowskie				Zlecone				Razem				Stosunek %	
		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		ilość		pow. ogrzew.			
		ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	czynne	nie-czyn	czynne	nie-czynne	ilość	pow. og.
1	m. st. Warszawa . .	629	39036,2	240	8969,3	69	2900,6	19	732,1	698	259	41936,8	9701,4		
2	pow. Błonie	112	7545,0	32	2929,7	—	—	—	—	112	32	7545,0	2929,7	6,84	12,62
3	„ Ciechanów . . .	80	3802,0	6	132,9	5	46,7	—	—	85	6	3848,7	132,9	4,32	4,79
4	„ Gostynin . . .	61	2774,2	8	287,5	2	20,6	1	6,7	63	9	2794,8	294,2	3,42	3,72
5	„ Grójec	80	1286,3	22	1254,8	2	17,7	2	22,6	82	24	1304,0	1277,4	5,05	3,11
6	„ Kutno	149	5813,6	33	3103,9	2	17,1	—	—	151	33	5830,7	3103,9	8,75	10,76
7	„ Lipno	102	2378,3	13	341,6	—	—	—	—	102	13	2378,3	341,6	5,46	3,28
8	„ Łowicz	41	1902,9	13	291,6	2	16,8	—	—	43	13	1919,7	291,6	2,66	2,66
9	„ Maków	18	263,7	3	44,9	—	—	—	—	18	3	263,7	44,9	0,99	0,37
10	„ Mińsk Maz. . . .	37	1077,8	8	222,4	—	—	—	—	37	8	1077,8	222,4	2,14	1,57
11	„ Mława	46	900,1	4	66,0	—	—	—	—	46	4	900,1	66,0	2,37	1,17
12	„ Nieszawa . . .	106	2937,9	15	204,5	9	536,7	2	44,0	115	17	3474,6	248,5	6,27	4,49
13	„ Płock	153	5795,7	21	715,8	2	19,8	1	3,1	155	22	5815,5	718,9	8,42	7,87
14	„ Płońsk	49	1066,3	9	121,9	2	13,2	1	8,0	51	10	1079,5	129,9	2,89	1,46
15	„ Pułtusk	52	944,2	12	173,7	8	139,2	—	—	60	12	1083,4	173,7	3,43	1,52
16	„ Przasnysz . . .	15	225,8	9	137,6	2	36,9	—	—	17	9	262,7	137,6	1,23	0,48
17	„ Radzymin . . .	15	297,5	10	280,9	—	—	—	—	15	10	297,5	280,9	1,19	0,69
18	„ Rawa Maz. . . .	59	1353,0	5	111,6	6	140,4	—	—	65	5	1493,4	111,6	3,33	1,93
19	„ Rypin	89	1541,2	9	262,6	—	—	—	—	89	9	1541,2	262,6	4,66	2,17
20	„ Sierpc	23	339,6	5	67,8	2	16,0	—	—	25	5	355,6	67,8	1,44	0,52
21	„ Skierniewice . .	19	443,1	4	71,5	5	54,4	1	—	24	5	497,5	71,5	1,38	0,69
22	„ Sochaczew . . .	43	1633,7	8	123,4	3	60,8	1	26,2	46	9	1694,5	149,6	2,61	2,22
23	„ Warszawa . . .	140	10397,0	45	2741,3	28	1513,5	11	192,2	168	56	11910,5	2933,5	10,65	17,89
24	„ Włocławek . . .	176	10046,4	36	1337,0	5	127,7	4	124,4	181	40	10174,1	1461,4	10,50	14,02
	Razem . .	1665	64765,3	330	15023,9	85	2777,5	24	427,2	1750	354	67542,8	15451,1	100,—	100,—

TABLICA VIII (b).

WOJEWÓDZTWO WILEŃSKIE.

L. p.	POWIAT	Członkowskie				Zlecone				Razem				Stosunek %	
		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		ilość		pow. ogrzew.			
		ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	czyn.	nie-czyn.	czynne	nieczyn.	ilość	pow. ogrz.
1	pow. Brasław	14	339,9	7	165,0	—	—	—	—	14	7	339,9	165,0	5,83	3,98
2	„ Dzisna	31	580,6	8	125,1	—	—	—	—	31	8	580,6	125,1	10,81	5,57
3	„ Mołodeczno	12	260,4	4	63,9	1	19,3	1	15,4	13	5	279,7	79,3	4,97	2,85
4	„ Oszmiana	17	341,4	3	57,5	—	—	—	—	17	3	341,4	57,5	5,55	3,16
5	„ Postawy	20	407,0	5	114,3	—	—	—	—	20	5	407,0	114,3	6,92	4,13
6	„ Święciany	17	396,0	8	122,6	—	—	—	—	17	8	396,0	122,6	6,92	4,09
7	„ Wilejka	26	583,6	9	177,4	—	—	—	—	26	9	583,6	177,4	9,69	6,04
8	„ Wilno	107	6412,2	44	1932,3	23	465,9	4	64,3	130	48	6878,1	1996,6	49,31	70,18
	Razem	244	9321,1	88	2758,1	24	485,2	5	79,7	268	93	9806,3	2837,8	100,—	100,—

WOJEWÓDZTWO WOŁYŃSKIE.

L. p.	POWIAT	Członkowskie czynne ilość	Członkowskie czynne pow. og.	Członkowskie nieczynne ilość	Członkowskie nieczynne pow. og.	Zlecone czynne ilość	Zlecone czynne pow. og.	Zlecone nieczynne ilość	Zlecone nieczynne pow. og.	Razem ilość czyn.	Razem ilość nieczyn.	Razem pow. ogrzew. czynne	Razem pow. ogrzew. nieczyn.	Stosunek % ilość	Stosunek % pow. ogrz.
1	pow. Dubno	29	605,0	10	185,3	7	155,4	1	32,9	36	11	760,4	218,2	7,98	5,27
2	„ Horochów	22	466,8	3	68,1	—	—	—	—	22	3	466,8	68,1	4,24	2,88
3	„ Kostopol	56	1265,0	15	349,2	3	47,1	—	—	59	15	1312,1	349,2	12,56	8,96
4	„ Kowel	28	893,3	23	442,8	12	267,2	2	18,4	40	25	1160,5	461,2	11,04	8,75
5	„ Krzemieniec	47	700,1	8	141,5	8	108,2	1	18,0	55	9	808,3	159,5	10,86	5,21
6	„ Luboml	7	118,0	2	50,8	—	—	—	—	7	2	118,0	50,8	1,53	0,91
7	„ Łuck	61	1215,4	17	276,6	7	182,4	1	18,0	68	18	1397,8	294,6	14,60	9,13
8	„ Równe	91	5668,4	39	2020,2	2	25,8	1	20,0	93	40	5694,2	2040,2	22,59	41,65
9	„ Włodzimierz Woł.	35	589,9	9	156,3	—	—	1	18,0	35	10	589,9	174,3	7,64	4,12
10	„ Zdołbunów	37	2376,8	3	39,4	—	—	1	18,0	37	4	2376,8	57,4	6,96	13,12
	Razem	413	13898,7	129	3730,2	39	786,1	8	143,3	452	137	14684,8	3873,5	100,—	100,—

TABLICA VIII(c).

WOJEWÓDZTWO TARNOPOLSKIE.

L. p.	POWIAT	Członkowskie				Zlecone				Razem				Stosunek %	
		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		ilość		pow. ogrzew.			
		ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	czyn.	nie-czyn.	czynne	nieczyn.	ilość	pow. ogrz
1	pow. Borszczów	42	916,9	7	62,2	1	7,6	—	—	43	7	924,5	62,2	6,31	6,29
2	„ Brody	27	590,1	28	1065,0	—	—	2	5,8	27	30	590,1	1070,8	7,19	10,58
3	„ Brzeżany	20	334,6	3	60,6	—	—	1	3,2	20	4	334,6	63,8	3,02	2,53
4	„ Buczacz	48	886,3	4	33,4	3	180,0	—	—	51	4	1066,3	33,4	6,94	7,00
5	„ Czortków	50	1086,3	11	212,7	—	—	2	—	50	13	1086,3	212,7	7,94	8,27
6	„ Kamionka Strumiłowa	29	525,3	7	158,4	—	—	—	—	29	7	525,3	158,4	4,54	4,29
7	„ Kopyczyńce	38	732,3	9	184,5	1	18,1	—	—	39	9	750,4	184,5	6,05	5,95
8	„ Podhajce	34	468,9	8	180,1	—	—	—	—	34	8	468,9	180,1	5,29	4,24
9	„ Przemyślany	29	684,6	3	102,6	—	—	—	—	29	3	684,6	102,6	4,04	5,01
10	„ Radziechów	40	845,1	14	418,9	—	—	—	—	40	14	845,1	418,9	6,81	8,06
11	„ Skałat	53	958,7	8	153,7	—	—	—	—	53	8	958,7	153,7	7,69	7,08
12	„ Tarnopol	56	1024,3	16	551,8	6	47,7	1	—	62	17	1072,0	551,8	9,96	10,34
13	„ Trembowla	29	463,9	8	105,5	—	—	—	—	29	8	463,9	105,5	4,67	3,63
14	„ Zaleszczyki	42	775,9	8	84,8	—	—	—	—	42	8	775,9	84,8	6,31	5,47
15	„ Zbaraż	33	481,8	7	134,6	—	—	—	—	33	7	481,8	134,6	5,04	3,92
16	„ Zborów	17	249,0	—	—	—	—	—	—	17	—	249,0	—	2,14	1,58
17	„ Złoczów	41	828,9	6	66,5	1	9,2	—	—	42	6	838,1	66,5	6,06	5,76
	Razem	628	11852,9	147	3575,3	12	262,6	6	9	640	153	12115,5	3584,3	100,—	100,—

WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE.

1	pow. Bielsko	209	21865,1	34	4549,2	4	257,0	—	—	213	34	22122,1	4549,2	67,31	77,99
2	„ Cieszyn	94	7003,3	15	330,7	9	180,8	2	13,1	103	17	7184,1	343,8	32,69	23,01
	Razem	303	28868,4	49	4879,9	13	437,8	2	13,1	316	51	29306,2	4893,0	100,—	100,—

TABLICA VIII (d).

WOJEWÓDZTWO STANISŁAWOWSKIE

L. p.	POWIAT	Członkowskie Czynne ilość	Członkowskie Czynne pow. og.	Członkowskie nieczynne ilość	Członkowskie nieczynne pow. og.	Zlecone Czynne ilość	Zlecone Czynne pow. og.	Zlecone nieczynne ilość	Zlecone nieczynne pow. og.	Razem ilość czynne	Razem ilość nieczynne	Razem pow. ogrzewalna czynne	Razem pow. ogrzewalna niecz.	Stosunek % ilość	Stosunek % pow. ogrz.
1	pow. Bohorodoczany	13	582,5	9	442,0	—	—	—	—	13	9	582,5	442,0	2,68	2,91
2	„ Dolina	101	5120,0	30	1051,2	6	151,7	2	36,7	107	32	5271,7	1087,9	16,94	18,12
3	„ Horodenka	55	2560,4	10	144,3	—	—	—	—	55	10	2360,4	144,3	7,92	7,13
4	„ Kałusz	27	2343,5	12	582,9	1	15,0	—	—	28	12	2358,5	582,9	4,87	8,38
5	„ Kołomyja	41	1218,6	17	586,6	2	18,6	—	—	43	17	1237,2	586,6	7,32	5,19
6	„ Kosów	2	56,7	2	29,5	2	85,0	—	—	4	2	141,7	29,5	0,73	0,49
7	„ Nadwórna	127	7616,2	30	970,3	1	14,3	—	—	128	30	7630,5	970,3	19,24	24,49
8	„ Peczeniżyn	4	315,8	13	246,3	—	—	—	—	4	13	315,8	246,3	2,07	1,61
9	„ Rohatyń	37	607,6	1	22,0	3	69,5	—	—	40	1	677,1	22,0	4,99	1,99
10	„ Skole	22	1440,3	6	323,7	—	—	—	—	22	6	1440,3	323,7	3,42	5,03
11	„ Stanisławów	45	1767,2	23	660,1	3	134,9	6	114,0	48	29	1902,1	774,1	9,38	7,62
12	„ Stryj	39	1919,9	11	462,3	2	110,2	5	125,6	41	16	2030,1	587,9	6,94	7,46
13	„ Śniatyń	20	480,2	6	195,3	—	—	—	—	20	6	480,2	195,3	3,16	1,92
14	„ Tłumacz	18	319,2	2	75,0	2	20,2	1	11,2	20	3	339,4	86,2	2,80	1,21
15	„ Turka	26	1479,3	8	175,8	—	—	1	10,0	26	9	1479,3	185,8	4,26	4,74
16	„ Żydaczów	20	399,0	5	117,1	2	84,5	—	—	22	5	483,5	117,1	3,28	1,71
	Razem	597	28026,4	185	6084,4	24	703,9	15	297,5	621	200	28730,3	6381,9	100,—	100,—

WOJEWÓDZTWO POLESKIE

L. p.	POWIAT	Członkowskie Czynne ilość	Członkowskie Czynne pow. og.	Członkowskie nieczynne ilość	Członkowskie nieczynne pow. og.	Zlecone Czynne ilość	Zlecone Czynne pow. og.	Zlecone nieczynne ilość	Zlecone nieczynne pow. og.	Razem ilość czynne	Razem ilość nieczynne	Razem pow. ogrzewalna czynne	Razem pow. ogrzewalna niecz.	Stosunek % ilość	Stosunek % pow. ogrz.
1	pow. Brześć n/B.	34	697,0	16	361,0	11	246,2	10	253,2	45	26	943,2	614,0	12,73	11,44
2	„ Drohiczyn	15	316,8	6	126,8	—	—	—	—	15	6	316,8	126,8	3,76	3,26
3	„ Kobryń	15	302,4	1	20,1	3	28,1	2	17,8	18	3	330,5	37,9	3,76	2,71
4	„ Kossów Poleski	30	941,1	10	193,1	2	16,4	1	14,0	32	11	957,5	207,1	7,72	8,55
5	„ Kamień Koszyrski	16	274,2	6	76,3	—	—	—	—	16	6	274,2	76,3	[illegible],94	2,57
6	„ Łuniniec	62	1521,2	22	448,5	1	16,0	—	—	63	22	1537,2	448,5	15,23	14,58
7	„ Pińsk	83	2657,3	26	775,3	3	141,2	—	—	86	26	2798,5	775,3	20,07	26,26
8	„ Prużana	12	278,1	9	224,9	2	24,2	—	—	14	9	302,3	224,9	4,12	3,88
9	„ Sarny	61	1623,6	22	451,8	2	76,0	3	74,7	63	25	1699,6	526,5	15,77	16,35
10	„ Stolin	58	1095,6	14	320,4	—	—	—	—	58	14	1095,6	320,4	12,90	10,40
	Razem	386	9707,3	132	2998,2	24	548,1	16	359,5	410	148	10255,4	3357,7	100,—	100,—

TABLICA VIII (e).

WOJEWÓDZTWO NOWOGRÓDZKIE

L. p.	POWIAT	Członkowskie				Zlecone				Razem				Stosunek %	
		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		ilość		pow. ogrzewalna			
		ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	czynne	niecz.	czynne	niecz.	ilość	pow. og.
1	pow. Baranowicze . . .	44	891,7	14	368,0	6	51,0	—	—	50	14	942,7	368,0	20,50	19,48
2	„ Lida	53	1108,3	17	362,9	1	7,3	—	—	54	17	1115,6	362,9	22,15	21,98
3	„ Nieśwież	24	412,8	5	138,7	—	—	—	—	24	5	412,8	138,7	9,09	8,18
4	„ Nowogródek . . .	33	643,9	4	50,5	7	51,7	1	9,6	40	5	695,6	60,1	14,11	11,32
5	„ Słonim	42	1192,3	10	239,2	—	—	2	26,0	42	12	1192,3	265,2	16,82	21,67
6	„ Stołpce	17	508,2	5	63,8	—	—	—	—	17	5	508,2	63,8	6,79	8,49
7	„ Szczuczyn	15	254,2	2	45,0	—	—	—	—	15	2	254,2	45,0	5,32	4,44
8	„ Wołożyn	15	254 2	2	45,0	—	—	—	—	15	2	254,2	45,0	5,32	4,44
	Razem . .	243	5265,6	59	1313,1	14	110	3	35,6	257	62	5375,6	1348,7	100,—	100,—

WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE

L. p.	POWIAT	Członkowskie czynne ilość	Członkowskie czynne pow. og.	Członkowskie nieczynne ilość	Członkowskie nieczynne pow. og.	Zlecone czynne ilość	Zlecone czynne pow. og.	Zlecone nieczynne ilość	Zlecone nieczynne pow. og.	Razem ilość czynne	Razem ilość niecz.	Razem pow. ogrzewalna czynne	Razem pow. ogrzewalna niecz.	Stosunek % ilość	Stosunek % pow. og.
1	pow. Brzeziny	85	8153,0	39	2213,0	1	7,2	1	9,6	86	40	8160,2	2222,6	5,31	6,73
2	„ Kalisz	146	6312,2	28	1105,7	1	8,3	—	—	147	28	6320,5	1105,7	7,37	4,82
3	„ Koło	64	1135,5	7	222,0	1	7,2	—	—	65	7	1142,7	222,0	3,03	0,88
4	„ Konin	61	2973,1	12	425,4	1	9,5	—	—	62	12	2982,6	425,4	3,12	2,21
5	„ Łask	110	7409,7	37	1993.1	—	—	—	—	110	37	7409,7	1993,1	6,18	6,09
6	„ Łęczyca	96	4222.8	31	1820,7	1	10,0	2	21,2	97	33	4232,8	1841,9	5,47	3,95
7	„ Łódź	819	83411,5	184	11213,2	9	569,8	2	98,4	828	186	83981,3	11311,6	42,67	61,75
8	„ Piotrków	114	5678,6	22	515,2	7	124,4	—	—	121	22	5803,0	515,2	6,02	4,09
9	„ Radomsko . . .	113	4177,8	21	753,2	2	13,6	—	—	115	21	4191,4	753,2	5,73	3,21
10	„ Sieradz	98	2703,1	14	530,3	3	26,8	2	66,2	101	16	2729,9	596,5	4,92	2,15
11	„ Słupca	74	1292,6	12	285,3	2	16,2	—	—	76	12	1308,8	285,3	3,70	1,04
12	„ Turek	55	1846,5	8	264,7	2	24,4	1	20,0	57	9	1870,9	284,7	2,78	1,39
13	„ Wieluń	69	2254,6	18	368,2	—	—	—	—	69	18	2254,6	368,2	3,70	1,69
	Razem . .	1904	131571,0	433	21710,0	30	817,4	8	215,4	1934	441	132388,4	21925,4	100,—	100,—

TABLICA VIII (f).

WOJEWÓDZTWO LWOWSKIE.

L. p.	POWIAT	Członkowskie				Zlecone				Razem				Stosunek %	
		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		ilość		pow. ogrzew.			
		ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	czyn.	nie-czyn.	czynne	nieczyn.	ilość	pow. ogrz.
1	pow. Bóbrka	53	3854,0	16	1006,5	1	65,0	—	—	54	16	3919,0	1006,5	2,37	3,37
2	„ Brzozów	60	1816,7	12	340,5	6	123,2	2	40,6	66	14	1939,9	381,1	2,72	1,76
3	„ Grodek Jag.	41	1378,0	12	121,0	1	14,7	1	55,0	42	13	1392,7	176,0	1,86	1,15
4	„ Drohobycz	866	48305,4	349	13907,0	30	5306,0	23	1860,5	896	372	53611,4	15767,5	43,07	52,58
5	„ Dobromil	18	718,5	14	472,5	4	108,4	3	60,0	22	17	826,9	532,5	1,33	1,03
6	„ Jarosław	59	1245,0	11	232,8	2	18,1	4	47,0	61	15	1263,1	279,8	2,58	1,17
7	„ Jaworów	15	292,7	4	61,1	3	62,7	3	32,8	18	7	355,4	93,9	0,85	0,34
8	„ Krosno	115	4205,0	84	3551,0	—	—	—	—	115	84	4205,0	3551,0	6,76	5,88
9	„ Kolbuszowa	17	310,0	5	69,1	—	—	—	—	17	5	310,0	69,1	0,74	0,29
10	„ Lwów	161	9710,0	50	2356,3	42	1209,8	15	350,3	203	65	10919,8	2706,6	9,11	10,33
11	„ Lubaczów	30	760,8	3	92,5	—	—	1	—	30	4	760,8	92,5	1,15	0,65
12	„ Lisko	38	1293,8	42	2461,0	—	—	—	—	38	42	1293,8	2461,0	2,71	2,84
13	„ Łańcut	26	1070,6	1	14,6	—	—	—	—	26	1	1070,6	14,6	0,91	0,82
14	„ Mościska	28	604,6	2	47,8	—	—	—	—	28	2	604,6	47,8	1,01	0,49
15	„ Nisko	22	721,7	5	128,0	—	—	—	—	22	5	721,7	128,0	0,91	0,64
16	„ Przemyśl	53	2116,8	20	590,1	10	133,0	8	318,0	63	28	2249,8	908,1	3,09	2,39
17	„ Przeworsk	33	3699,2	6	107,1	—	—	—	—	33	6	3699,2	107,1	1,33	2,88
18	„ Rawa Rnska	61	1504,4	15	365,2	4	78,7	1	14,0	65	16	1583,1	379,2	2,72	1,49
19	„ Rudki	25	552,1	2	22,3	—	—	—	—	25	2	552,1	22,3	0,91	0,44
20	„ Rzeszów	44	1152,1	11	637,7	3	56,6	1	6,2	47	12	1208,7	643,9	2,00	1,40
21	„ Sambor	15	456,6	9	190,0	2	64,5	1	53,0	17	10	521,1	243,0	0,91	0,58
22	„ Sanok	42	1661,6	34	1169,8	—	—	—	—	42	34	1661,6	1169,8	2,58	2,15
23	„ Stary Sambor	16	618,5	5	160,5	—	—	1	15,0	16	6	618,5	175,5	0,74	0,61
24	„ Sokal	86	2032,8	13	285,2	1	24,0	2	46,3	87	15	2056,8	331,5	3,46	1,82
25	„ Strzyżów	17	484,5	3	100,4	—	—	—	—	17	3	484,5	100,4	0,68	0,44
26	„ Tarnobrzeg	45	1338,8	16	685,6	—	—	—	—	45	16	1338,8	685,6	2,17	1,53
27	„ Żółkiew	30	632,3	7	100,0	1	15,3	1	11,3	31	8	647,6	111,3	1,33	0,57
	Razem	2016	92536,5	751	29275,6	110	7280,0	67	2910,0	2126	818	99816,5	32185,6	100,—	100,—

TABLICA VIII(g).

WOJEWÓDZTWO LUBELSKIE.

L. p.	POWIAT	Członkowskie				Zlecone				Razem				Stosunek %	
		Czynne		nieczynne		Czynne		nieczynne		Ilość		pow. ogrzewalna			
		ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	czynne	nieczynne	czynne	niecz.	Ilość	pow. ogrz.
1	pow. Biała Podlaska .	19	535,2	7	137,2	1	20,0	—	—	20	7	555,2	137,2	2,24	1,65
2	„ Biłgoraj	17	257,3	7	206,8	—	—	—	—	17	7	257,3	206,8	1,99	0,94
3	„ Chełm	72	3288,3	8	200,0	8	125,5	2	40,0	80	10	3413,8	240,0	7,47	8,71
4	„ Garwolin	33	676,0	5	125,4	1	9,5	—	—	34	5	685,5	125,4	3,24	1,93
5	„ Hrubieszów . . .	75	3876,7	10	848,2,	3	51,6	1	16,9	78	11	3938,3	865,1	7,47	11,45
6	„ Janów Lubelski .	53	1912,4	10	226,3	—	—	—	—	53	10	1912,4	226,3	5,23	5,09
7	„ Konstantynów . .	39	797,5	6	94,7	3	51,7	—	—	42	6	849,2	94,7	3,98	2,25
8	„ Krasnystaw . . .	63	1252,1	12	234,9	—	—	—	—	63	12	1252,1	234,9	6,23	3,57
9	„ Lubartów	22	525,1	2	22,0	1	10,0	—	—	23	2	535,1	22,0	2,07	1,33
10	„ Lublin	174	8917,1	24	666,5	6	98,6	3	92,1	180	27	9015,7	758,6	17,19	23,30
11	„ Łuków	36	868,9	4	78,5	—	—	—	—	36	4	868,9	78,5	3,32	2,26
12	„ Puławy	76	3175,5	8	480,7	13	421,6	3	35,1	89	11	3597,1	515,8	8,30	9,81
13	„ Radzyń	43	1075,3	3	63,4	2	14,5	1	10,0	45	4	1089,8	73,4	4,06	2,77
14	„ Siedlce	16	375,4	5	63,6	2	25,9	3	26,3	18	8	401,3	89,9	2,15	1,27
15	„ Sokołów	45	1391,8	11	331,5	2	15,4	—	—	47	11	1407,2	331,5	4,81	4,24
16	„ Tomaszów . . .	48	1800,8	10	1110,7	1	16,2	—	—	49	10	1817,0	1110,7	4,90	6,98
17	„ Węgrów	36	866,9	10	202,3	—	—	—	—	36	10	866,0	202,3	3,82	2,55
18	„ Włodawa	32	688,1	11	232,4	1	27,0	1	25,0	33	12	715,1	257,4	3,73	2,32
19	„ Zamość	83	2994,4	9	160,2	1	14,3	1	10,0	84	10	3008,7	170,2	7,80	7,58
	Razem . .	982	35273,9	162	5485,3	45	901,8	15	255,4	1027	177	36175,7	5740,7	100,—	100,—

TABLICA VIII (h).

WOJEWÓDZTWO KRAKOWSKIE

L. p.	POWIAT	Członkowskie				Zlecone				Razem				Stosunek %	
		czynne		nieczyne		czynne		nieczynne		ilość		pow. ogrzewalna			
		ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	czynne	niecz.	czynne	niecz.	ilość	pow. og
1	pow. Biała	121	9130,5	14	719,0	5	60,0	—	—	126	14	9190,5	719,0	8,24	8,67
2	„ Bochnia	25	612 8	5	229,3	7	761,3	4	161,9	32	9	1374,1	391,2	2,41	1,54
3	„ Brzesko	34	2976,2	3	27,8	—	—	—	—	34	3	2976,2	27,8	2,17	2,63
4	„ Chrzanów	187	23157,1	75	5596,2	—	—		—	187	75	23157,1	5596,2	15,42	25,17
5	„ Dąbrowa	12	212,8	1	10,2	—	—	1	—	12	2	212,8	10,2	0,82	0,19
6	„ Grybów	17	558,3	4	85,8	2	76,8	1	20,9	19	5	635,1	106,7	1,41	0,65
7	„ Gorlice	66	5326,1	58	1522,3	2	132,7	1	31,1	68	59	,458,8	1553,4	7,47	6,14
8	„ Jasło	41	2054,3	22	604,3	1	61,9	—	—	42	22	2116,2	604,3	3,76	2,38
9	„ Kraków	244	17453,4	62	3486,0	21	824,2	36	1183,8	265	98	18277,6	4669,8	21,36	20,08
10	„ Limanowa	35	3393,4	7	256,7	—	—	—	—	35	7	3393,4	256,7	2,47	3,19
11	„ Maków	26	609,7	6	202,7	—	—	—	—	26	6	609,7	202,7	1,88	0,72
12	„ Mielec	27	833,5	11	257,2	2	42,8	—	—	29	11	876,3	257,2	2,46	0,99
13	„ Myślenice	7	247,0	3	124,0	—	—	—	—	7	3	247,0	124,0	0,57	0,33
14	„ Nowy Targ	27	937,6	9	169,6	5	159,9	2	25,5	32	11	1097,5	195,1	2,48	1,12
15	„ Nowy Sącz	41	980,9	12	310,0	8	339,4	2	48,0	49	14	1320,3	358,0	3,75	1,47
16	„ Oświęcim	36	1363,1	11	817,0	18	3519,7	6	609,5	54	17	4882,8	1426'5	4,17	5,53
17	„ Pilzno	10	214,8	2	82,3	—	—	—	—	10	2	214,8	82,3	0,71	0,26
18	„ Ropczyce	32	611,1	4	126,0	2	208,0	—	—	34	4	819,1	126,0	2,23	0,84
19	„ Tarnów	54	1851,0	8	250,0	9	3224,1	12	2515,0	63	20	5075,1	2765,0	4,77	6,86
20	„ Wadowice	45	1900,0	18	379,5	4	54,9	1	18,3	49	19	1954,9	397,8	4,10	2,06
21	„ Wieliczka	12	5[illegible]9,6	8	1086,0	27	3680,1	2	85,0	39	10	4239,7	1171,0	2,88	4,74
22	„ Żywiec	54	3802,5	21	1271,0	—	—	1	—	54	22	3802,5	1271,0	4,47	4,44
	Razem	1153	78785,7	364	17612,9	113	13145,8	69	4699,0	1266	433	91931,5	22311,9	100,—	100,—

TABLICA VIII (i).

WOJEWÓDZTWO KIELECKIE

L. p.	POWIAT	Członkowskie				Zlecone				Razem				Stosunek %	
		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		ilość		pow. ogrzewalna			
		ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	czynne	niecz.	czynne	niecz.	ilość	pow. og.
1	pow. Będzin	684	68606,3	166	11922,1	4	87,5	—	—	688	166	68693,8	11922,1	32,10	44,74
2	„ Częstochowa	310	24301,2	59	2373,2	9	152,6	1	13,0	319	60	24453,8	2386,2	14,24	14,89
3	„ Iłża	57	3406,1	12	659,0	2	28,7	3	42,0	59	15	3434,8	701,0	2,77	2,29
4	„ Jędrzejów	46	908,2	7	105,8	2	15,7	—	—	48	7	923,9	105,8	2,07	0,58
5	„ Końskie	80	2225,1	34	1467,8	21	2045,7	1	8,6	101	35	4270,8	1476,4	5,11	3,19
6	„ Kielce	73	3504,9	34	1214,4	13	240,8	9	146,9	86	43	3745,7	1361,3	4,85	2,85
7	„ Kozienice	26	486,4	7	175,2	31	4067,5	5	854,4	57	12	4553,9	1029,6	2,59	3,09
8	„ Miechów	67	933,5	11	331,7	3	39,5	—	—	70	11	973,0	331,7	3,04	0,72
9	„ Olkusz	71	5010,1	25	1991,5	1	7,7	—	—	72	25	5017,8	1991,5	3,63	3,88
10	„ Opoczno	25	674,9	10	194.5	1	10,0	—	—	26	10	684,9	194,5	1,35	0,49
11	„ Opatów	148	9258,2	25	1630,4	2	16,5	—	—	150	25	9274,7	1630,4	6,56	6,05
12	„ Pińczów	63	2285,3	5	62,0	—	—	—	—	63	5	2285,3	62,0	2,56	1,31
13	„ Radom	88	3531,1	34	1670,6	10	694,1	2	26,3	98	36	4225,2	1696,9	5,10	3,28
14	„ Sandomierz	51	1716,9	3	64,8	2	19,6	—	—	53	3	1736,5	64,8	2,08	0,99
15	„ Stopnica	32	557,0	4	109,0	5	185,4	2	71,3	37	6	742,4	180,3	1,62	0,52
16	„ Włoszczowa	47	1030,9	13	377,5	1	10,0	—	—	48	13	1040,9	377,5	2,33	0,79
17	„ Zawiercie	163	16465,7	50	2153,7	—	—	—	—	163	50	16465,7	2153,7	8,00	10,34
	Razem	2031	144901,8	499	26503,2	107	7621,3	23	1162.5	2138	522	152523,1	27665,7	100,—	100,—

TABLICA VIII (j).

WOJEWÓDZTWO BIAŁOSTOCKIE.

L. p.	POWIAT	Członkowskie				Zlecone				Razem				Stosunek %	
		czynne		nieczynne		czynne		nieczynne		ilość		pow. ogrzew.			
		ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	ilość	pow. og.	czyn.	nie-czyn.	czynne	nieczyn.	ilość	pow. ogrz.
1	pow. Augustów	11	321,2	8	133,7	6	375,6	1	15,0	17	9	696,8	148,7	3,51	3,21
2	„ Białystok	124	7342,5	52	2403,9	14	477,7	2	4,5	138	54	7820,2	2408,4	25,92	38,89
3	„ Bielsk	49	1694,3	6	204,6	37	822,0	13	219,1	86	19	2516,3	423,7	14,17	11,18
4	„ Grodno	73	3276,9	31	1115,5	17	793,7	6	78,7	90	37	4070,6	1194,2	17,14	20,02
5	„ Kolno	12	432,1	7	109,2	3	24,9	—	—	15	7	457,0	109,2	2,97	2,16
6	„ Łomża	22	614,0	9	244,3	12	162,7	2	23,5	34	11	776,7	267,8	6,07	3,97
7	„ Ostrołęka	15	404,3	6	86,5	3	24,4	2	18,3	18	8	428,7	104,8	3,51	2,03
8	„ Ostrów Łomż. . .	21	460,9	6	133,0	5	61,0	3	27,0	26	9	521,9	160,0	4,72	2,59
9	„ Suwałki	11	326,9	—	—	5	102,5	3	49,8	16	3	429,4	49,8	2,56	1,82
10	„ Sokółka	13	200,0	5	61,1	17	505,7	8	237,6	30	13	705,7	298,7	5,81	3,83
11	„ Szczuczyn Białostocki	19	422,4	6	119,9	1	13,8	—	—	20	6	436,2	119,9	3,51	2,12
12	„ Wołkowysk . . .	44	1664,5	6	94,8	2	17,8	1	15,8	46	7	1682,3	110,6	7,15	6,82
13	„ Wysoko-Mazow. .	18	300,1	3	50,8	1	8,2	—	—	19	3	308,3	50,8	2,96	1,36
	Razem . .	432	17460,1	145	4757,3	123	3390,0	41	689,3	555	186	20850,1	5446,6	100,—	100,—

Z ważniejszych ekspertyz wykonało Stowarzyszenie w roku sprawozdawczym:

14 odbiorów gwarancyjnych kotłów,

18 badań ruchowych kotłów, ze względu na sprawność i odparowalność,

8 odbiorów gwarancyjnych turbozespołów,

10 odbiorów gwarancyjnych silników Diesel'a,

52 nastawień rozrządu cylindrów maszyn parowych,

2 pomiary zużycia pary,

2 badania maszyn wyciągowych,

6 odbiorów gwarancyjnych prądnic,

8 odbiorów gwarancyjnych i badań instalacji elektrycznych,

3 odbiory i badania instalacji centralnego ogrzewania,

3 badania urządzeń do zmiękczania wody,

9 badań całkowitej gospodarki cieplnej w browarach (2), w gorzelniach (4), w fabryce dykt klejonych, w papierni, w zakładzie ceramicznym (po 1),

1 badanie charakterystyki palników dla gazu ziemnego.

Prócz tego przeprowadzono szereg drobniejszych badań n. p. rusztów, kondensatorów, ilości przepływu gazu ziemnego i t. p.

Wyniki ciekawszych badań były ogłaszane w *Technice Cieplnej*.

Prace Komisji Kotłowej przy P. K. N., w których Stowarzyszenie bierze czynny udział, zostały w kilku działach ukończone i ogłoszone, jako normy, lub rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu. I tak w październiku 1930 r. zostały wydane drukiem przez P. K. N. „Normy wykonywania pomiarów odbiorczych w urządzeniach kotłowych" pod znakiem PN/U—104, w Dzienniku Ustaw R. P. (Nr. 91 z dnia 23 grudnia 1930 r.) ogłoszono dwa rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu, a mianowicie „w sprawie przepisów o budowie kotłów parowych" i dotyczące „materjałów używanych do budowy kotłów parowych". Oba rozporządzenia są ściśle oparte na normach PN/U—103 i PN/U—110, opracowanych przez Komisję Kotłową.

Chcąc unormować kwestję budowy i dozoru naczyń pracujących pod ciśnieniem, które albo nie podlegają żadnym przepisom, albo są w różnych częściach Państwa Polskiego rozmaicie traktowane, zależnie od obowiązujących tam ustaw byłych państw zaborczych, przystąpiła Komisja Kotłowa do opracowania odpowiednich przepisów i wyłoniła w tym celu ze swego grona trzy specjalne Podkomisje:

I. dla opracowania przepisów o budo- i używaniu aparatów, pracujących pod ciśnieniem pary wodnej,

II. opracowania przepisów o wykonaniu i używaniu naczyń dla gazów zgęszczonych i płynnych,

III. dla opracowania przepisów o wytwarzaniu, przechowywaniu i używaniu acetylenu, oraz o przechowywaniu karbidu.

Wszystkie Podkomisje, po ukonstytuowaniu się, przystąpiły do prac przygotowawczych.

Oddział dozoru dźwigów rozwijał się w roku sprawozdawczym zupełnie zadawalająco, a nawet wykazał silny przyrost, co jest tem zrozumiałe, że dźwig przestał już być luksusem, a stał się sprzętem użyteczności publicznej, bez którego nie może się obejść życie wielkiego miasta.

Ogólna ilość dźwigów zarejestrowanych w dniu 1 stycznia 1930 r. wynosiła 1029, zaś w ciągu roku przybyło 88, zatem w dniu 31 grudnia 1930 r. ogólna liczba dozorowanych dźwigów wynosiła 1117.

W ciągu roku dokonano sprawdzeń dźwigów w dorocznej kolejności i nowozarejestrowanych 1036, zaś powtórnych sprawdzeń, po zaleconych naprawach 1122, zatem przeszło 100% więcej. Ta liczba jest charakterystyczną dla racjonalnego dozoru dźwigów, gdyż tylko bardzo sumienne sprawdzanie, czy zalecone naprawy zostały należycie wykonane, dają pożądaną pewność bezpieczeństwa ruchu.

W wyniku rewizji stwierdzono w 184 wypadkach stan dźwigu zagrażający bezpieczeństwu, wobec czego ruch tych dźwigów został wstrzymany; w 1157 wypadkach stwierdzono konieczność naprawy, a tylko w 817 wypadkach znaleziono dźwigi w stanie zadawalającym. Wprawdzie liczba dźwigów w stanie niebezpiecznym była znaczna, gdyż wynosiła 16,5% ogólnej ilości zarejestrowanych dźwigów, jednak w roku 1925, kiedy Stowarzyszenie objęło dozór dźwigów na terenie m. Warszawy, dźwigi niebezpieczne stanowiły 25,5% ogólnej ilości. Poprawa jest zatem znaczna, ale nie można żywić nadziei, aby udało się osiągnąć w przyszłości dalsze, poważne zmniejszenie tej liczby, gdyż, o ile konstrukcję nośną i pociągową dźwigów da się wykonać z dużym stopniem bezpieczeństwa, a zużycie tych części postępuje nie tak szybko, aby nie mogło być, przy należytej kontroli, dość wcześnie zauważone, to mechanizm sterowy, szeregi przewodów dla prądów słabych, kontakty, rygle i t. p. urządzenia, mogą zawsze zawieść, zatem pierwszym warunkiem bezpieczeństwa dla osób używających dźwigu jest uwaga i należyte przestrzeganie przepisów jazdy.

W roku sprawozdawczym zdarzył się jeden nieszczęśliwy wypadek przy dźwigu osobowym, dozorowanym przez Stowarzyszenie, który pociągnął za sobą śmieć jednej osoby. Powodem wypadku było prawdopodobnie wykonywanie przez obsługę dźwigu niedozwolonych zabiegów przy aparaturze sterowej. Po ukończeniu dochodzenia będzie

powyższy wypadek dokładnie omówiony na łamach *Techniki Cieplnej*.

Wobec silnego rozwoju konstrukcji dźwigów osobowych i stosowania coraz większych chyżości jazdy (ponad 1 *m/sek*) stała się piekącą kwestja opracowania nowych przepisów, gdyż dawne nie dają już należytego punktu oparcia ani dla konstruktora, ani dla dozoru. Polski Komitet Normalizacyjny, wyczuwając ten brak, powołał do życia specjalną Komisję, która opracowuje nowe przepisy budowy dźwigów. Wszystkie trzy Stowarzyszenia dozoru kotłów, działające na terenie Państwa Polskiego, biorą w tej Komisji czynny udział, broniąc wedle sił i możności interesów konsumenta, który, jako niezorganizowany, nie postarał się o własne przedstawicielstwo w tej ważnej sprawie.

Instytut Termiczny, stworzony przez Stowarzyszenie na terenie zagłębia naftowego, był z natury rzeczy ściśle z tym przemysłem związany, zatem musiałby w obecnej dobie kryzysu osłabić swą działalność, ulegając chwilowej apatji przemysłu naftowego. Wobec takiego stanu rzeczy, Instytut, nie zaniedbując w dalszym ciągu badań energetycznuch zajął się głównie kwestją badań przemysłowego spalania polskich węgli kamiennych, które bynajmniej nie mają na celu wyszukania najlepszych warunków spalania węgla, lecz zajmą się wypośrodkowaniem, jaki węgiel należy użyć do danego paleniska, aby koszt wytworzenia jednostki pary był najmniejszy, z uwzględnieniem nietylko ceny paliwa, lecz także kosztów zużycia rusztu, komory ogniowej, dodatkowych urządzeń i wszystkich czynników związanych z paleniskiem.

Badania będą przeprowadzone w laboratorjum Akademji Górniczej w Krakowie i celem lepszej kontroli wyników i metod badawczych, jednocześnie w laboratorjum maszynowem Politechniki we Lwowie. Wobec panującego obecnie kryzysu gospodarczego, najbardziej zainteresowany przemysł nie jest w stanie udzielić na te cele wydatniejszej dotacji i ograniczył się do be płatnego dostarczenia węgla, same zaś badania będą subwencjonowane przez Stowarzyszenie.

Z końcem roku sprawozdawczego, prace przygotowawcze zostały tak daleko posunięte, iż można mieć nadzieję, że w roku 1931 otrzymamy pierwsze wyniki badań, przeprowadzanych w skromnym zakresie, narazie w palenisku wewnętrznem kotła lokomibilowego.

Laboratorjum wodne, istniejące przy biurze okręgowem we Lwowie, wykazuje stały wzrost wykonanych analiz. Ilość wykonanych analiz wody surowej do zasilania kotłów rośnie od roku 1927 z cyfry 15 na 36, 50, a w roku sprawozdawczym na 81. Prócz powyższych rozbiorów chemicznych wykonało laboratorjum w roku sprawozdawczym:

7 analiz wody zmiękczonej,
6 analiz wody z kotłów parowych,
4 analizy kondensatu,
3 analizy wody chłodzącej silniki,
14 analiz kamienia kotłowego, i
1 analizę odczynników.

Laboratorjum, określając na podstawie badania jakość wody zasilającej, podawało jednocześnie wskazówki, w jaki sposób należy daną wodę przygotować i zmiękczyć.

Laboratorjum kalorymetryczne, utworzone w roku 1928 przy biurze okręgowem w Dąbrowie Górniczej, wykazuje dalszy, stały rozwój. Ilość analiz wykonanych w roku 1928 wynosiła 40, w roku 1929 — 132, a w roku sprawozdawczym 138.

W roku 1930 laboratorjum wykonało:
73 oznaczenia wartości opałowej węgla,
5 analiz elementarnych węgla,
9 oznaczeń wartości opałowej trocin drzewnych, przesypu i torfu,
4 oznaczenia zawartości koksu i części lotnych,
39 oznaczeń zawartości części palnych w żużlu i popiele,
8 oznaczeń zawartości wody w węglu.

Nowe przyrządy, służące do wykonywania elementarnej analizy paliw, oraz do badania smarów, zostały w roku sprawozdawczym zamówione a będą zmontowane i uruchomione w roku 1931.

W poniżej umieszczonych tablicach 1, 2, 3 i 4 są zestawione wyniki odbiorów gwarancyjnych kotłów parowych, turbin kondensacyjnych, turbin z pobieraniem pary i silników Diesel'a [1]).

Odbiorów gwarancyjnych kotłów parowych (tablica 1) przeprowadzono w roku sprawozdawczym 13. Badane kotły pracowały na ciśnienie robocze 7 do 37 ata, wszystkie były typu wodnorurkowego i posiadały powierzchnię ogrzewalną 102 do 650 m^2. Ponieważ prawie wszystkie kotły były w czasie badań opalane miałem węglowym o wartości kalorycznej 5032 do 6552 *Kal.*, zatem wyniki tablicy mogą być ze sobą porównywane, tak dla wydajności, jak i sprawności.

Szerokie granice stosowanych ciśnień roboczych a zwłaszcza niska dolna granica pozwala sądzić, że ta kwestja nie zawsze bywa należycie przemyślana w nowych, lub rozszerzanych instalacjach. Obawa przed dwuciśnieniową instalacją, niemogącą w rzeczywistości powodować najmniejszych trudności, decyduje często o pozostawieniu dawnego, niskiego ciśnienia dla nowo instalowanych kotłów, przez co na szereg lat można uniemożliwić racjonalny rozwój urządzeń siłownianych. Wybór właściwego ciśnienia dla potrzeb przedsiębiorstwa nie jest łatwy i należy tę kwestję powierzyć doświadczonemu

[1]) Por. tabele 1—4.

rzeczoznawcy. Wszelkie wzorowanie się na istniejących, choćby najnowszych instalacjach, pracujących z bardzo dobrymi wynikami, jest w zasadzie zupełnie błędne, gdyż tylko dokładne obliczenie, uwzględniające koszty instalacji wraz z budynkami, spółczynnik obciążenia przedsiębiorstwa, a więc pracy kapitału, jego kosztów a nadewszystko pewność i niezawodność ruchu, może dać dokładne wskazówki. Dość rozpowszechnione w Polsce mniemanie, że dla ruchu kondensacyjnego odpowiednie ciśnienie wynosi 28 a dla ruchu przeciwciśnieniowego 37 ata powstało stąd, że dla dwuch instalacji takie ciśnienia wynikły z fachowo przeprowadzonych obliczeń, jednak uogólnianie tych rezultatów dla innych, choćby podobnych urządzeń jest zupełnie niewłaściwe.

W prawie wszystkich umowach i ofertach ustala się wysokość ciśnienia roboczego w samym kotle. Jest to zły zwyczaj i jeśli dawniej, gdy stosowano niskie ciśnienia, skutki tego zwyczaju nie były prawie widoczne, to dzisiaj, szczególnie dla kotłów wysokoprężnych, należy ustalać ciśnienie poza przegrzewaczem, z tem zastrzeżeniem, aby w normalnie wahliwym ruchu (+ 15%) zawory bezpieczeństwa nie dawały powodu do strat.

Obecnie, gdy wiele przedsiębiorstw posiada plan przejścia na wyższe ciśnienie, zamawia się na razie tylko część kotłów wysokoprężnych, natomiast zamówienie odpowiednich silników odkłada się nieraz na kilka lat. W takim stanie rzeczy kocioł wysokoprężny musi często, przez szereg lat, pracować na znacznie niższe ciśnienie, jednak przy niezmniejszonej wydajności. Takim warunkom żaden kocioł sprostać nie może, więc jeśli wytwórca, chcąc dostać zamówienie, da pisemne gwarancje, to ich nie dotrzyma a trudności ruchowe, zwłaszcza przy niedostatecznie ulepszonej wodzie zasilającej, mogą być bardzo przykre, tak dla kotłów, jak i dla silników z nimi związanych.

Stosunek powierzchni przegrzewacza do powierzchni ogrzewalnej samego kotła wahał się w badanych instalacjach od 26 do 40%. Jak z tablicy widać, osiągnięte przegrzanie niezupełnie odpowiada g w a r a n t o w a n e m u a kwestja odpowiedniego przegrzania pary jest niemniej ważną, niż sprawność. Zbyt niskie przegrzanie pary odbija się bardzo silnie na sprawności napędzanego silnika parowego, zaś za wysokie przegrzanie stanowi bardzo poważne niebezpieczeństwo dla rur przegrzewaczowych.

Fabryki budujące kotły na teren Polski jeszcze niecałkowicie opanowały kwestję wielkości i umieszczenia przegrzewacza, to też, jeśli jedne wytwórnie otrzymują stale za wysokie przegrzanie i muszą potem wycinać rury przegrzewaczowe, lub robić otwory w ścianach przedziałowych, inne mają stale za niskie przegrzanie, co wywołuje konieczność dodawania rur, lub innych zabiegów.

Regulatory przegrzania załatwiają kwestję, jeśli zasadnicze przegrzanie nie jest zbyt wysokie, jednak dla wyższych temperatur (425° i wyżej), zwłaszcza w ruchu silnie wahliwym, temperatura w samym przegrzewaczu może łatwo wzrosnąć ponad 500°, co dla zwykłych rur ze stali S. M. jest bardzo niepożądane i może spowodować szybkie zniszczenie przegrzewacza przez wewnętrzną oksydację. Dla wysokich przegrzań jedynie dobre rozwiązanie dają klapy regulujące ilość przepływających spalin, jeśli są należycie zabezpieczone przed wyginaniem się, skręcaniem i przepalaniem.

Kwestję jednakowego przegrzania, niezależnego od obciążenia, dobrze rozwiązuje kombinacja przegrzewacza opromieniowanego z przegrzewaczem otrzymującym ciepło przez przewodzenie, lecz takie rozwiązanie nie zostało jeszcze w Polsce zastosowane.

Stosunek powierzchni ogrzewalnej ekonomizera do powierzchni samego kotła wahał się w badanych instalacjach od 42 do 150%. Silny wzrost wielkości ekonomizerów w stosunku do kotłów jest uzasadniony koniecznością umieszczenia zapasu wody silnie podgrzanej w części tańszej, oddzielonej od kotła zaworem zwrotnym, co podnosi wydajność kotła i obniża koszty inwestycyjne a jednocześnie pozwala na łatwiejsze pokonywanie krótkotrwałych szczytów.

W stosowaniu ekonomizerów kutych, które znalazły duże zastosowanie, należy zwracać baczną uwagę na jakość wody zasilającej a szczególnie na ilość zawartego w niej tlenu, gdyż ulegają one bardzo łatwo wewnętrznym korozjom, które nieraz w przeciągu kilku miesięcy przegryzają rury na wylot, powodując przykre przerwy w ruchu. Ponieważ dostawcy, czasem przez zwykłe przeoczenie, nie zorjentują się należycie w jakości wody zasilającej, żądanie odpowiednich gwarancji niezawodności ruchu, nie powinno być pominięte w umowie o dostawę.

Przeważającym typem nowoinstalowanych większych kotłów jest kocioł wodnorurkowy Babcocka-Wilcoxa z poprzecznym walczakiem. System Stirlinga, zagranicą równie silnie rozpowszechniony, u nas niema wielu zwolenników, gdyż typ Babcocka okazał się dla wszystkich ciśnień jednakowo przydatny, a od szeregu lat stosowany, jest lepiej znany inżynierom ruchu i obsłudze. Dla dużych i średnich jednostek jest obojętne jaki z obu powyższych typów zostanie wybrany, gdyż żaden nie ma nad drugim technicznej przewagi, natomiast kotły całkiem małe, z wyjątkiem doświadczalnych, powinne być budowane według dawnych typów. Uwaga ta nasunęła się, gdyż w jednej z nowszych instalacji, o ruchu wybitnie wahli-

wym, ustawiono dwa kotły Babcocka, każdy o powierzchni ogrzewalnej 65 m², pracujące w połączeniu z cieplarką. W tak małym kotle Babcocka stosunek wielkiej, promieniującej powierzchni obmurza do powierzchni kotła staje się nieprzyjemny.

Kapitał zakładowy, potrzebny do wytworzenia 1 t/h pary maleje z powiększeniem jednostki kotłowej dość znacznie i tak cena dwuch kotłów po 400 m² pow- ogrzew. jest około 25% wyższa, niż cena 1 kotła o powierzchni 800 m² a cena czterech kotłów po 200 m² prawie o 50 % wyższa, toteż jest zupełnie zrozumiała tendencja stosowania coraz większych jednostek kotłowych, o ile na to pozwala konieczność utrzymania odpowiedniej rezerwy ruchowej. Największe kotły, ustawione na terenie działalności Stowarzyszenia posiadają powierzchnię ogrzewalną 1050 m², największy zaś kościół w Polsce ma pow. ogrzew. 1200 m² i został zbudowany w kraju.

Jak w poprzednich latach, tak i w roku sprawozdawczym za mało zwracano uwagi na kwestję przygotowania i ulepszania wody zasilającej, toteż trudności ruchowe, zwłaszcza w instalacjach o wyższem ciśnieniu, były dość znaczne. Odgazowanie wody zasilającej, niezbędne w siłowniach wysokoprężnych, zaczyna coraz więcej wchodzić w użycie, należy jednak zwrócić uwagę, że urządzenia gazochronne, znacznie od poprzednich tańsze, mają inny cel do spełnienia i nie można ich traktować za instalacje zastępujące odgazowanie. Konstrukcje wyparek, służące do destylowania wody zasilającej, podlegają w Polsce rozporządzeniu o budowie kotłów parowych, przynajmniej te stopnie, które pracują z wyższem ciśnieniem i na ten wzgląd należy zwrócić uwagę w umowach o dostawę, aby uniknąć trudności wynikających z budowy o fantastycznych formach, stosowanych w aparatach pracujących pod ciśnieniem.

Jeśli w wyborze typu kotła obserwuje się wyraźny wpływ konserwatyzmu (n. p. w roku 1930 zainstalowano jeden nowy kocioł systemu „Tischbeina"), to w wyborze palenisk znać duży postęp, a gdy chodzi o pył węglowy, nawet skutki mody, która w Niemczech załamała się już przed dwoma laty. Ruszty mechaniczne stosuje się prawie wyłącznie z podwiewem sekcyjnym i otrzymują coraz większą ilość biegów (8), należy jednak wyrazić życzenie, aby zaczęto u nas wprowadzać znacznie lepsze rozwiązanie, a mianowicie napędu motorem prądu stałego z regulacją obrotów, który zapobiega szarpaniu paleniska i skakaniu wprzód i wstecz koło właściwego posuwu.

W umowach i gwarancjach dla rusztów i sprawności kotła ciągle jeszcze spotyka się zastrzeżenia, tyczące węgla, brane z innych stosunków i niedostosowane do węgla i sortymentów, jakie mamy w kraju i jakim kocioł będzie w przyszłości opalany — stąd powstaje znaczna trudność w odbiorach gwarancyjnych, lub konieczność stosowania takich n. p. zabiegów, jak wysiewanie i odrzucanie najdrobniejszych cząstek miału, a w tedy odbiór zaczyna rzeczywiście nabierać nieco charakteru osławionego „Paradeversuchu"!

W instalacjach dla pyłu węglowego należy się z tem liczyć, że węgiel polski jest bardzo twardy, posiada czasem duże zawartości popiołu i że na ogół cena węgla jest niska, zatem instalacja pyłowa, jeśli nie jest zastępczą, lub dla pokrywania szczytów obciążenia, może łatwo nie przynosić spodziewanych korzyści gospodarczych, wskutek dużego zużycia młynów i kosztów naprawy, oraz z powodu agresywności szlaki. Ponieważ urządzenia pyłowe sprowadzamy z zagranicy, obliczenie rentowności, ścisłe ustalenie gwarancji i kar umownych powinny być pilnie przestrzegane.

W tablicy uderza, że w pięciu wypadkach na 12, dla gwarantowanej sprawności nie podano temperatury wody zasilającej, do której ta sprawność się odnosi — napozór drobny szczegół, który jednak w odbiorze gwarancyjnym może mieć duże znaczenie.

Odbiorów gwarancyjnych turbin parowych przeprowadzono w roku sprawozdawczym dziesięć, a mianowicie turbin kondensacyjnych 7 (tablica 2) i turbin z pobieraniem pary 3 (tablica 3). Odbierane turbiny kondensacyjne posiadały moc nominalną 210 do 7600 kW przy ciśnieniu dolotowem 14 do 25 ata, zaś turbiny z pobieraniem pary moc 1000 do 2500 kW a ciśnienie pary dolotowej wynosiło 7, 5 do 23 ata.

Jak z obu tablic widać, cyfry gwarantujące zużycie pary były przeważnie w czasie badań odbiorczych osiągnięte, lecz nie dla wszystkich obciążeń, co zależnie od warunków lokalnych, może mieć mniejsze, lub większe znaczenie dla odbiorcy. Przeważnie przypisuje się największe znaczenie zużyciu pary przy pełnem obciążeniu, lub traktuje się wszystkie punkty obciążenia narówni, wyciągając dla końcowego wniosku średnią arytmetyczną z poszczególnych wyników. Ten sposób przeliczania nie jest właściwy, ale zarazem jedynie możliwy, jeśli umowa nie zawiera postanowień o waloryzacji odnośnych punktów.

Ciśnienie dolotowe badanych turbin nie było na ogół wysokie, lecz, przyjmując zasadę, ze względu na wielkość łopatek, że ilość pary w tonach musi być conajmniej równa ciśnieniu w atmosferach, znajdujemy wytłomaczenie w związku z wielkością posiadanych w kraju przedsiębiorstw.

Stosowanie wysokich ciśnień dolotowych łączy się nierozerwalnie z koniecznością jednoczesnego wysokiego przegrzania pary, względnie dodatkowego przegrzewania międzystopniowego. Do 35 atn. (najwyższe ciśnienie w Polsce) nie zachodzi konieczność między-

stopniowego przegrzewania, jeśli jest przewidziane należyte odwodnienie części niskoprężnej a ponieważ powyższe przegrzewacze podrażają znacznie i komplikują instalację, zatem dopokąd wysokie ciśnienia nie będą zupełnie ruchowo opanowane i niezawodność ruchu stwierdzona szeregiem lat doświadczeń, lepiej, że w Polsce nie byliśmy zbyt postępowi.

Od dłuższego czasu Stowarzyszenie kładzie duży nacisk i doradza swym członkom otwieranie turbin, po przeprowadzeniu badań odbiorczych, a w każdym razie przed upływem okresu gwarancyjnego. W wielu wypadkach przykłady pokazały, że skutki erozji, lub korozji, po niedługiej stosunkowo pracy turbiny, były tak znaczne, że zagrażały bezpieczeństwu ruchu silnika. Korozje mogą powstawać w ruchu, lub w czasie postoju silnika. Jeśli korozje powstają w ruchu turbiny, to przyczyny należy szukać w nieodpowiednim składzie chemicznym wody zasilającej kotły, zawierającej tlen, lub kwas węglowy i odpowiedzialność ponosi całkowicie właściciel instalacji, a jednak należałoby się zastanowić, czy słusznem jest obarczanie winą odbiorcy, który może być w tych kwestjach laikiem i udzielanie zupełnej absolucji dostawcy, zdającemu sobie zupełnie dokładnie sprawę z niebezpieczeństwa, jakie powoduje źle odgazowana i nieodpowiednio ulepszona woda zasilająca, zwłaszcza, jeśli na to nie zwrócił uwagi swego klienta. Korozje, powstające w czasie postoju turbin, mogą pochodzić z przeoczeń konstrukcyjnych, lub z niestosowania się do przepisów obsługi, jeśli takie były odbiorcy rzeczywiście dostarczone. Zagadnienia tyczące tych kwestji były wyczerpująco omawiane w roku sprawozdawczym na łamach *Techniki Cieplnej* przez wybitnych znawców (Prof. Chrzanowski — Zniszczenie łopatek w czasie postoju turbin parowych; Inż. Frey — Ostatnie zdobycze i stan obecny budowy turbin parowych; Inż. Wiberg — Wysokie ciśnienia i temperatury dla silników parowych).

Często w czasie odbiorów gwarancyjnych, przy próbach regulatora bezpieństwa, pokazuje się, że regulator nie działa, lecz zwykle nie bywa to winą dostawcy, gdyż przyrząd nieużywany, nigdy niesprawdzany, mimo najlepszej konstrukcji, przestanie działać, jeśli oliwa zżywiczeje pod wpływem temperatury i dostępu powietrza.

Brak norm polskich dla odbioru silników parowych coraz więcej daje się uczuwać, zwłaszcza, że normy państw obcych są przestarzałe i niedostateczne. Obecnie posiadamy już tyle materjału, szczególnie dla turbin kondensacyjnych, że w opracowaniu norm nie spotkamy poważnych trudności.

Odbiorów gwarancyjnych silników Diesel'a przeprowadzono w roku sprawozdawczym 12 (tablica 4), w tym 9 bezsprężarkowych, trzy sprężarkowe. Wszystkie badane motory służyły do napędu generatorów elektrycznych. Cztery jednocylindrowe silniki posiadały moc 12 do 25 KMe, większe silniki o 2, 4 i 6 cylindrach rozwijały moc normalną 100 do 1075 KMe.

Wszystkie dotąd przeprowadzane badania silników Diesel'a ograniczały się do stwierdzania, czy gwarancje zostały dotrzymane, a były rozszerzane jedynie w kierunku sprawnego działania regulatora, jednak badania te nie są wystarczające i będą uzupełnione zestawieniem bilansu cieplnego, co umożliwi lepszą orjentację i ocenę silnika, oraz możliwości wyzyskania ciepła odpadowego, n. p. dla łaźni miejskich, pralni, lub t. p.

Z uwag jakie nasunęły się przy dokonywaniu badań odbiorczych, na pierwszy plan wysuwa się kwestja odpowiedzialności za całość dostawy tam, gdzie poszczególne części instalacji dostarczają odrębne wytwórnie. Zdażyć się może i zdaża się, że silnik sam dla siebie jest dobrze obliczony i skonstruowany, to samo generator, lecz w połączeniu będą dawać wstrząsy, lub miganie światła. W takim wypadku wyjście z niemiłej sytuacji jest bardzo trudne, jeśli umowa nie przewidywała, że za całość dostawy odpowiada tylko jedna firma.

Odnosi się wrażenie, że silniki Diesel'a bywają czasem ustawiane jako rezerwa siłowni parowych, bez należytego przemyślenia tej sprawy. Jako momentalna rezerwa ma silnik ropny bezwątpienia bardzo cenne właściwości, ale jest maszyną drogą i nie da się organicznie połączyć z kotłami, zatem, choć załatwia dobrze kwestję rezerwy, nie poprawia sprawności instalacji parowej a nawet może ją zepsuć, zatem namysł i kontrola projektów jest tu bardzo wskazana.

Prawie wszystkie odbiory gwarancyjne większych silników były przeprowadzane na opór wodny dlatego, aby uzyskać jednostajne obciążenie i cos $fi = 1$, ale inne wyjście było bardzo często zupełnie niemożliwe, gdyż brak było obciążenia użytecznego. Nierzadkie są wypadki, obserwowane szczególnie w elektrowniach oświetleniowych, że obciążenie szczytowe wynosi 30 do 40% zainstalowanej mocy, zatem wpływ kapitału zakładowego, który w elektrowniach oświetleniowych odgrywa i tak dominującą rolę, jest niepotrzebnie podwyższony do granic, mogących podkopać rentowność instalacji. W elektrowniach małych miast sytuacja w takich wypadkach przedstawia się wprost tragicznie — cena prądu jest wysoka, konsumenci przestają płacić, a represji w formie odcinania prądu nie można stosować, bo spółczynnik obciążenie spadnie jeszcze bardziej i podniesie koszty wyprodukowanej kWh. Silniki Diesel'a biorą przy $^1/_4$ obciążenia około 50% więcej paliwa, niż przy normalnem obciążeniu, a poniżej $^1/_4$

krzywa przebiega bardzo stromo, prawie asymptotycznie.

Zagadnienie wody chłodzącej t. j. jej jakości nie jest jeszcze należycie doceniane, mimo pękania głowic i przerw ruchowych dla usuwania tworzącego się kamienia. W jednym wypadku jakość użytego paliwa, mimo że odpowiadało ono warunkom gwarancyjnym, t. j. posiadało 10,000 *Kal.* wartości opałowej, była zakwestjonowana przez dostawcę, a analiza chemiczna wykazała 0,3% zawartości miękkiego asfaltu w paliwie, który powodował zakoksowanie dysz paliwowych w przeciągu kilkunastu godzin. Wobec braku zastrzeżeń w umowie, sprzeciw dostawcy nie mógł być uwzględniony, lecz ten wypadek powinien być wskazówką dla przyszłych umów.

Tolerancja 10%, nie mająca żadnego rzeczowego uzasadnienia, ciągle powtarza się w umowach i ofertach, mimo, że normy polskie obniżyły ją do 5%. Cel tej tolerancji jest dokładnie widoczny z tablicy 4-ej. Przy pełnem obciążeniu, wszystkie badane silniki Diesel'a, wykazały zużycie paliwa większe, niż gwarantowano. Niektóre z nich, korzystając z tolerancji, utrzymały się w pasie gwarancyjnym, inne nie. Dokładnie to samo miało miejsce przy połowie obciążenia, a jedynie w $^3/_4$ obciążenia 3 silniki na 12 badanych miały zużycie paliwa nieco mniejsze. Takie same, względnie bardzo podobne wyniki otrzymujemy corocznie, zatem jasnem się staje, że celem tolerancji przestaje być konieczność pokrycia błędów pomiarowych, gdyż jest ona niezbędna dla poprawienia za niskich nieosiągalnych cyfr gwarancyjnych. Takie ciche retuszowanie gwarancji stało się złym zwyczajem, nieprzynoszącym żadnych korzyści wytwórcom, a wprowadzającym w błąd nieuświadomionego odbiorcę.

Ilość niedotrzymanych gwarancji w kotłach, turbinach i silnikach Diesel'a najlepiej uzasadnia konieczność odbiorów gwarancyjnych i to nie ze względu na kary konwencjonalne, które z tego mogą wyniknąć, lecz z uwagi na możliwość poprawienia instalacji, co prawie zawsze wytwórnie potrafią dokonać, zdobywając zadowolenie klienta i własną korzyść.

Wiele z powyżej skreślonych niedomagań w listach umownych dałoby się łatwo usunąć, gdyby odbiorcy, a tem więcej członkowie, zechcieli korzystać przy zawieraniu umów z porad Stowarzyszenia, które tego rodzaju wytyczne wskazówki zawsze chętnie i bezpłatnie udziela.

W roku sprawozdawczym, dzięki zaoszczędzonym funduszom wyjazdowym z roku poprzedniego, mogło Stowarzyszenie wysłać pokaźną liczbę inżynierów zagranicę, jużto celem wzięcia udziału w kongresach, jużto dla zwiedzenia ciekawych, nowoczesnych instalacji parowych.

W II Światowej Konferencji Energetycznej w Berlinie wzięli udział z ramienia Stowarzyszenia prezes Zarządu, dyrektor i jeden z inżynierów. Spostrzeżenia z konferencji i z fabryk zwiedzanych przy tej sposobności zostały częściowo ogłoszone w *Technice Cieplnej*, częściowo zużyte w odczytach wygłoszonych w Stow. Techników ziemi radomskiej i w Stow. Techników w Zagożdżonie.

W Konferencji I. S. A. w Paryżu w sprawie ciśnień próbnych nowych kotłów parowych wziął udział dyrektor Stowarzyszenia, broniąc projektu polskiego, opracowanego przez Stowarzyszenie i zaakceptowanego przez Komisję Kotłową P. K. N. Konferencja ta, podobnie jak poprzednia, odbyta w Pradze w roku 1928, nie doprowadziła do uzgodnienia rozbieżnych projektów, jednak przesunęła punkt ciężkości w kierunku żądań Polski. Bardzo ważnym wynikiem tej konferencji była uchwała zdążająca do międzynarodowego ustalenia warunków odbioru materjałów kotłowych i wybranie w tym celu specjalnej podkomisji, podporządkowanej Komitetowi ISA 17 (stal i żelazo). Przewodnictwo tej podkomisji powierzono Czechosłowacji. Polska jeszcze nie zdecydowała się, czy weźmie udział w pracach wspomnianej podkomisji, a jednak sprawa jest ważna i nie powinna ujść uwagi czynników powołanych.

Pięciu inżynierów Stowarzyszenia zwiedziło następujące zagraniczne instalacje: I. G. Farbenindustrie, Bitterfeld pod Lipskiem, Stahlwerke-Reissholz pod Düsseldorfem, Flandryjską elektrownię okręgową w Langerbrugge, fabrykę Babcock - Wilcox (Delaunay Belleville) w Courneuve pod Paryżem, Elektrownię Gennevilliers i Vitry pod Paryżem, Grosskraftwerk A. G. Mannheim, Elektrownię w Monachium i Zachodnio-morawską elektrownię w Brnie. Szczegółowe sprawozdanie z tej wycieczki będą tematem odczytów, które uczestnicy wyjazdu złożą w roku bieżącym w większych ośrodkach życia technicznego.

Siedmiu inżynierów Stowarzyszenia wyjechało z drugą wycieczką, która zwiedziła elektrownię w Charlottenburgu z nową instalacją cieplarkową Ruths'a o zdolności zmagazynowania 600 t pary i turbinami systemu Roedera, biorącemi w przeciągu 3 minut obciążenie 50,000 kW, gazownię Berlin - Tegel z urządzeniami permutytowemi do zmiękczania wody, elektrownię w Klingenbergu pod Berlinem, Centralę elektryczną flandryjską w Langerbrugge z nowo zainstalowanym kotłem Bensona o ciśnieniu 225 ata a wydajności 100/135 t/h, fabrykę kotłów Babcock-Wilcox w La Courneuve pod Paryżem, wprowadzającej obecnie do budowy kotłów opłomki żeberkowe i zfuzjowaną z poprzednią fabrykę kotłów Delaunay Belleville w Saint-

Denis, paryską elektrownię Gennevilliers, elektrownię Issy — les — Moulineaux, Vitry i znaną fabrykę armatur Cocard w Paryżu, posiadającą dla próbowania armatur i wentyli mały kocioł żeberkowy Babcocka o ciśnieniu 150 atn i 500° przegrzania, elektrownię w Mannheimie (100 atn), fabrykę maszyn w Brnie, Zachodnio-morawską elektrownię w Brnie, dostarczającą przeciwprężną parę (8 atn) przemysłowi tekstylnemu, rurociągami 2 i 3 km długimi i instalację z kotłami Löfflera (120 atn) na szybie Karolina w Morawskiej Ostrowie. Ponieważ wycieczka powróciła w pierwszych dniach grudnia roku sprawozdawczego, odczyty będą wygłoszone, po opracowaniu zebranego materjału, w r. 1931.

Dwuch inżynierów Stowarzyszenia wzięło udział w wycieczce do Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, zorganizowanej przez absolwentów Politechniki Warszawskiej w porozumieniu z Fundacją Kościuszkowską w Nowym Yorku. Uczestnicy wycieczki zwiedzili Hell Gate Station w Nowym Yorku, jedną z największych siłowni świata (turbiny 165,000 kW Westinghouse Electric i 160,000 kW B. B. C.), instalację parową New-Yorker Hotel, umieszczoną w trzeciej kondygnacji pod ziemią budynku o 43 piętrach, instalację parową Roxy Theatre, American Mfg Fonndry Co., w Bayonne — fabrykę kotłów Babcock-Wilcox, posiadającą kocioł doświadczalny o ciśnieniu 275 atn, Philadelphia Westinghouse Electric, która w roku 1929 wykazała produkcję turbin 1,500,000 KM, Pensylvania Forgo Corporation, Cincinnati, American Tool Works Co., słynne fabryki wyrobów mięsnych Armour Co. w Chicago, zatrudniające 60,000 robotników, State Line Generating Co., jedną z elektrowni miasta Chicago, The Lakeside Station, elektrownia miasta Milwaukee, obie znane z prób przeprowadzanych na kotłach przez amerykańskich badaczy.

Odczyty z powyższej wycieczki są zgłoszone w kilku Stowarzyszeniach technicznych na rok 1931.

Jeden z inżynierów Oddziału dozoru dźwigów był wysłany na miesiąc do Berlina, gdzie zajmował się specjalnie konstrukcją dźwigów o dużych chyżościach wznosu (1,75 m/sek.) i badał sposób wykonywania dozoru dźwigów w mieście Berlinie.

Jeden z inżynierów Stowarzyszenia, zajmujący się od szeregu lat zagadnieniami z dziedziny obliczeń wytrzymałościowych, wygłosił w roku sprawozdawczym trzy odczyty w większych ośrodkach życia technicznego na temat „Obliczenia wytrzymałościowe w świetle wyników ostatnich badań".

W roku sprawozdawczym wydało Stowarzyszenie po raz pierwszy spis członków, zawierający wykaz wszystkich dozorowanych kotłów z podaniem typu, powierzchni ogrzewalnej, ciśnienia, rodzaju przedsiębiorstwa i adresu. Spis obejmuje 9249 firm i 18155 kotłów.

Projekt utworzenia Związku Stowarzyszeń dozoru kotłów, działających na terenie Polski, zainicjowany przez Stow. d. k. w Warszawie, był dyskutowany na kilku specjalnych posiedzeniach, a z wyniku tych obrad można wnioskować, że wreszcie zbliżamy się do stworzenia poważnej organizacji, łączącej wszystkich właścicieli kotłów do wspólnej pracy na pożytek krajowego przemysłu i jego ochrony.

Inż. *Kazimierz Bizański.*

Protokół Komisji Rewizyjnej[1]).

Wybrani na Walnem Zgromadzeniu Delegatów Członków Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie w dn. 17 maja 1930 r. członkowie Komisji Rewizyjnej, w liczbie dwóch niżej podpisanych: Maksymiljan Lisowski i Henryk Martens (trzeci członek Łucjan Orłowski zmarł w dn. 19. XI. 1930 r.) w dniu 6 maja 1931 roku o godzinie 12 w południe sprawdzili przedstawione przez Biuro Zarządu Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie rachunki, dowody kasowe i odnośne aneksy za 1930 rok.

Rachunek Strat i Zysków za 1930 rok wykazuje:

1) wydatki	Zł.	1.705.323.01
2) wpływy	„	1.705.126.01
przewyżka wydatków	Zł.	197.—

została odpisana od kapitału zapasowego.

Bilans Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie na rok 1930 zamyka się sumą Zł. 552.514.47.

Komisja Rewizyjna stwierdza, że niektóre pozycje preliminarza na rok 1930 (porto, ekspertyzy techniczne, kursy dla palaczy) zostało przekroczone nieznacznie, natomiast inne były znacznie mniejsze od preliminowanych, tak, że ogólna suma wydatków jest mniejsza o Zł. 79.000 od preliminowanej.

Rachunkowość, książki, kwitarjusze i dowody znaleziono zgodne i w porządku, wobec czego Komisja Rewizyjna wnosi, aby Walne Zgromadzenie przedstawiony Bilans, Rachunek Strat i Zysków za rok 1930 zatwierdziło i pokwitowało Zarząd z powierzonych mu czynności.

Komisja Rewizyjna

(—) *H. Martens*

(—) *M. Lisowski*

Warszawa, dn. 6 maja 1931 roku.

[1]) Por. tabele str. 121 i 122.

WYKAZ STRAT i ZYSKÓW za czas od 1. I. — 31. XII. 1930 roku.

STRATY.

	Zł.	gr.	Zł.	gr.
Pensje:				
Wynagrodzenie Władz. Stow. D. K.	61.179	95		
Pensje personelu	936.345	76		
Gratyfikacje	145.959	—		
Opłaty szkolne	18.746	50	1.162.231	21
Świadczenia:				
Kasa Chorych	28.362	60		
Kasa Przezorności	49.725	14		
Zakład Ubezp. Prac. Umysłowych	25.987	94		
Ubezp. person. techn.	9.094	22		
Fundusz bezrobocia	403	40	113.573	30
Koszty ogólne:				
Komorne, opał i światło	49.266	56		
Materjały pisemne	15.923	79		
Konserwacja lokali i ruchom.	14.705	08		
Różne wydatki administracyjne	17.604	51		
Porto	37.147	65		
Podatki i opłaty stemplowe	2.023	07		
Translokacja biur i inżynierów	10.945	—		
Prenumerata czasopism	2.530	93	150.146	59
Rozjazdy inżynier. i koszty utrzym.			155.489	59
Badania doświadczalne			16.919	64
Instytut Termiczny			7.726	75
	Wyd. 20.238	40		
Kursy dla palaczy	Wpł. 17.068	—	3.170	40
Wyjazdy inżynier. zagranicę	12.000	—		
„ „ **z fund. wyj. 1929**	12.000	—	24.000	—
Ruchomości				
Wydawnictwa Stow. D. K.:				
Książki i broszury	574	52		
Książki kotłowe	2.475	39		
Druki koncesyjne i przepisy	156	31	3.206	22
Technika Cieplna			22.796	11
Ekspertyzy i rysunki:				
Wydatki	146.737	96		
Wpływy	138 985	72	7.752	24
Amortyzacja:				
½ kam. w Dąbr. 2% od zł. 28088,48	561	77		
Kam. przy ul. Pięknej 32, 2% od zł. 179694,09	3.593	88		
Instrumenty techniczne	26 450	9		
Inwentarz biurowy 10% od zł. 56376,68	5.637	68		
Bibljoteka	2.066	71	38.310	96
			1.705.323	01

ZYSKI.

	Zł.	gr.	Zł.	gr.
Składki, odbiory techniczne i tablicz.			1.469.422	80
Specjalne wyjazdy inżynierów			28.056	59
Procenty za zwłokę	14.921	58		
Procenty od lokat	28.679	78	43.601	36
Wpisowe od nowozgłoszonych kotłów			13.060	—
Oddział Dźwigów			80.342	27
Zaległe opłaty			67.784	39
Administracja domu w Dąbrowie Górn.			323	60
Różne wpływy			2.535	—
Ekspertyzy i rysunki			—	—
			1.705.126	01
Przewyżka wydatków			197	—
			1.705 323	01

Prezes Rady Nadzorczej: *(—) H. Steinhagen.*

Prezes Zarządu: *(—) W. Chrzanowski.*

Dyrektor: *(—) K. Bizański.*

Kierownik biura: *(—) T. Makowski.*

Komisja Rewizyjna: *(—) H. Martens.* *(—) M. Lisowski.*

Główny księgowy. *(—) St. Gąsowski.*

BILANS na dzień 31 grudnia 1930 roku.

STAN CZYNNY.	Zł.	gr.	Zł.	gr.
Gotówka:				
Kasa biura Centrali	1.437	81		
„ B. Okr. w Białymstoku	1.473	76		
„ „ „ w Dąbrowie Górniczej	1.421	08		
„ „ „ w Krakowie	303	50		
„ „ „ we Lwowie	1.578	66		
„ „ „ w Łodzi	4.547	50		
„ „ „ w Warszawie	4.433	65	15.195	96
Lokaty:				
Bank Handlowy w Warszawie	135	—		
Bank Związku Sp. Zarob., r/k terminowy	1.063	30		
„ „ „ „ r/k czekowy	1.531	—		
Kasa Oszczędn. m. st. W-wy r/k terminowy	7.759	68		
P.K.O. Konto Nr. 59 r/k czek. Stow. D. K.	5.548	60		
„ „ Nr. 14224 r/k „ Techn. C.	1.036	48		
„ r/k oszczędnościowy	1.278	—		
5% Obligacje Pożycz. Państw.	2.640	—	20.992	06
Kasa Oszczędności m. st. Warszawy:				
Fundusz zastępczy Kasy Chorych 1.745,66				
R/k Skryptów Stow. D. K. 26.000,—	27.745	66		
Własny Fundusz bezrobocia	5.828	35	33.574	01
Dłużnicy:				
Kaucje (gazownia i elektrownia)	100	—		
Pożyczki person. Stow. D. K.	11.574	30		
Niewątpliwe wpływy w 1931 roku	17.151	—	28.825	30
Nieruchomości.				
Place na Saskiej Kępie	12.502	50		
½ kamienicy w Dąbrowie Górniczej	28.088	48		
Kamienica przy ul. Pięknej Nr. 32 w/m	179.694	09	220.285	07
Ruchomości:				
Instrumenty techniczne	120.718	08		
Inwentarz biurowy	56.376	68		
Biblioteka	15.786	26	192.881	02
Remanenty:				
Książki i broszury	1	—		
Książki kotłowe	1.758	40		
Druki i przepisy	2.550	75		
Technika Cieplna rem. papieru	10.451	92	14.762	07
Sumy przechodnie:				
Należności za 1930 r., uregulow. w 1931 r.			25.998	98
			552.514	47

STAN BIERNY.	Zł.	gr.	Zł.	gr.
Kapitał zapasowy na 1/I 1930	39.556	15		
W roku sprawozdawczym odpisano	197	—	39.359	15
Kapitał amortyzacyjny:				
Amortyzacja:				
kamienicy n/Pięknej 32 dn. 1/1.30. Zł. 20.331,28				
W roku sprawozd. dopisano „ 3.593,88	23.925	16		
Amortyzacja:				
ruchom. i nierum. dn. 1/1.30. „ 135.935,59				
W roku sprawozd. dopisano „ 34.717,08	170.652	67		
	194.577	83		
Za zamortyzowane Wydawnictwa Stow. D. K. odpisano	11.011	50	183 566	33
T-wo Kredytowe m. st. Warszawy	26.955	13		
Fundusz przezornościowy	152.738	96	179.694	09
Własny Fundusz bezrobocia	5.828	35		
Fundusz zastępczy K. Ch. prac. zwoln. od opłat	27.745	66	33.574	01
Fundusz dozoru wzmocnionego			19.407	66
Fundusz Kamienicy — ul. Piękna 32			2.209	43
Wierzyciele			68.345	—
Sumy przechodnie:				
Nadpłaty z lat ubiegłych do rozrach.	9.478	99		
Wypłaty za 1930 rok do uregulowania	16.879	81	26.358	80
			552.514	47

Prezes Rady Nadzorczej: (—) *H. Steinhagen.*
Prezes Zarządu: (—) *W. Chrzanowski.*
Dyrektor: (—) *K. Bizański.*
Kierownik biura: (—) *T. Makowski.*
Komisja Rewizyjna: (—) *H. Martens.* (—) *M. Lisowski.*
Główny księgowy: (—) *St. Gąsowski.*

Taryfa opłat w 1930 roku.

Opłaty za kotły członkowskie i za kotły zlecone, należące do instytucji państwowych:

za kocioł do 2 m²	pow. ogrz. rocznie	Zł.	50.—
„ „ od 2 „ do 20 m²	„ „ „	„	80.—
„ „ „ 20 „ „ 50 „	„ „ „	„	105.—
„ „ „ 50 „ „ 100 „	„ „ „	„	130.—
„ „ „ 100 „ „ 200 „	„ „ „	„	180.—

ponad 200 m² za każde następne 100 m² dolicza się po Zł. 60.— przyczem część 100 m² przyjmuje się za całe.

Za zlecony dozór kotłów, użytkowanych przez osoby prywatne, pobiera się opłatę o 30 % wyższą od powyższej taryfy członkowskiej.

Prócz tego Stowarzyszenie pobiera po zł. 20.— tytułem wpisowego za każdy kocioł, zgłoszony po 1 stycznia 1929 r.

Taryfa opłat na 1931 rok,

w myśl uchwały Walnego Zgromadzenia Delegatów Członków Stowarzyszenia w dniu 30. X. 1930 r., nie została podwyższoną i obowiązuje w wysokości roku 1930.

STOWARZYSZENIE DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE

Rada Nadzorcza.

Steinhagen Henryk	— prezes
Wagner Edward	— Wiceprezes
Biedermann Brunon	— członek
Bielski Zygmunt	— „
Chromiński Edmund	— „
Dąbrowski Ignacy	— „
Hempel Joachim	— „
Jaguczański Paweł	— „
Kowerski Jan Eustachy	— „
Łempicki Jerzy	— „
Machnicki Roman	— „
Michelis Bronisław	— „
Pannenko Ludwik	— „
Papara Kazimierz	— „
Podleski Leon Edward	— „
Plater-Broel Witold	— „
Rauch Zdzisław	— „
Sągajłło Witold	— „
Wierzbicki Andrzej	— „

Zarząd

Chrzanowski Wiesław	— prezes, tel. 832-82.
Łempicki Jerzy	— wiceprezes
Bielski Zygmunt	— członek
Chromiński Edmund	— „
Kowerski Jan Eustachy	— „
Quissek Juljusz	— „
Sągajłło Ludwik	— „
Wagner Edward	— „
Woszczyński Wacław	— „

Członkowie honorowi

Wierzbicki Andrzej–inżynier, dyrektor naczelny Centralnego Związku Polskiego Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów.

Dyrekcja.

Bizański Kazimierz	— dyrektor, tel. 895-03
Schramme Wacław	— wicedyrektor
Nosowicz Mieczysław	— inżynier asystent
Makowski Tadeusz	— kierownik biura, tel. 832-82.

I. Biuro Okręgu Warszawskiego.

Warszawa, ul. Piękna 32, tel. 825-04.

Schramme Wacław	— inżynier okręg.
Wierzbicki Władysław	— starszy inżynier
Borkowski Kazimierz	— inżynier rejonowy
Brokowski Roman	— „ „
Jasionowski Bolesław	— „ „
Jeleński Jan	— „ „
Rutkowski Jan	— „ „
Wróblewski Teodor	— „ „
Żywocki Wacław	— „ „
Humięcki Bolesław	— inżynier - instruktor opałowy.

Biuro Rejonowe w Lublinie.

Lublin, ul. Szopena 18, tel. 1-21, sk. p. 100

Kozłowski Antoni	— inżynier rejonowy
Feld Wacław	— „ „
Frankowski Antoni	— „ „

II. Biuro Okręgu Białostockiego.

Białystok ul. Św. Rocha 4, tel. 1-29.

Dauter Mieczysław	— inżynier okręgowy
Borowiec Stanisław	— „ rejonowy
Rodziewicz Adam	— „ „

Biuro Rejonowe w Wilnie.

Wilno, ul. Miła 14, Zwierzyniec tel. 8-97.

Lebecki Józef	— inżynier rejonowy
Szostakowski Henryk	— „ „

III. Biuro Okręgu Dąbrowskiego.

Dąbrowa Górnicza, ul. Sienkiewicza 7. tel. 1-01, sk. p. 85.

Gęca Piotr - inżynier okręgowy

Jakowicki Tadeusz - inżynier rejonowy, kierownik Laboratorjum dla badania węgla.

Kowalski Czesław - inżynier rejonowy
Krakowiak Henryk - „ „
Madej Rudolf - „ „
Rafałowicz Wacław - „ „

Biuro Rejonowe w Kielcach.

Kielce, ul. Staszica 3., tel. 349., sk. p. 158.
Klębowski Zenobjusz - inżynier rejonowy.

IV. Biuro Okręgu Krakowskiego.

Kraków, ul. Karmelicka 45., tel. 133-45.

Chudzikiewicz Józef - inżynier okręgowy
Gawron Karol - „ rejonowy
Pietkiewicz Michał - „ „
Wolski Bogumił - „ „

Biuro Rejonowe w Bielsku (Śl. C.)

Bielsk, ul. Św. Anny 8, tel. 26-68.

Barta August - starszy inżynier
Rokitowski Władysław-inżynier rejonowy.

V. Biuro Okręgu Lwowskiego.

Lwów, ul. Św. Teresy 10, tel. 19-31.

Wójcicki Jan - inżynier okręgowy
Balicki Stefan - „ rejonowy
Hauser Rudolf - „ „
Kozak Władysław - „ „
Kozdęba Jan - „ „
Kryda Otton - „ „
Rosner Witold - inżynier rejonowy, kierownik Laboratorjum dla badania wody.
Szwabowicz Mieczysław - inżynier rejonowy
Terlikowski Marjan - „ „
Wiciejewski Antoni - „ „
Żółciński Antoni - „ „

Instytut Termiczny.

Oddział w Borysławiu
Dom Międzymiastowych Gazociągów, tel. 1-32.
sk. p. 172.

Górecki Henryk - inżynier kierownik Instytutu Termicznego.

VI. Biuro Okręgu Łódzkiego.

Łódź; ul. Piotrkowska 199., tel. 20 848.

Biedrzycki Roman - inżynier okręgowy
Borejko Kazimierz - „ rejonowy
Korasiewicz Jan - „ „
Mandybur Edward - „ „
Pac Władysław - „ „
Szenic Tadeusz - „ „

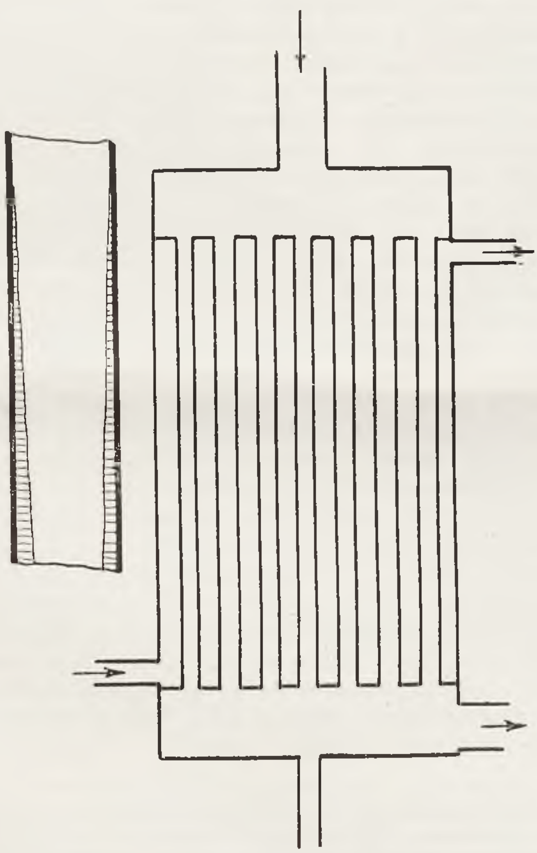
Prof. Cz. GRABOWSKI.

ZASADY HYDRAULICZNEJ TEORJI CIĄGU NATURALNEGO

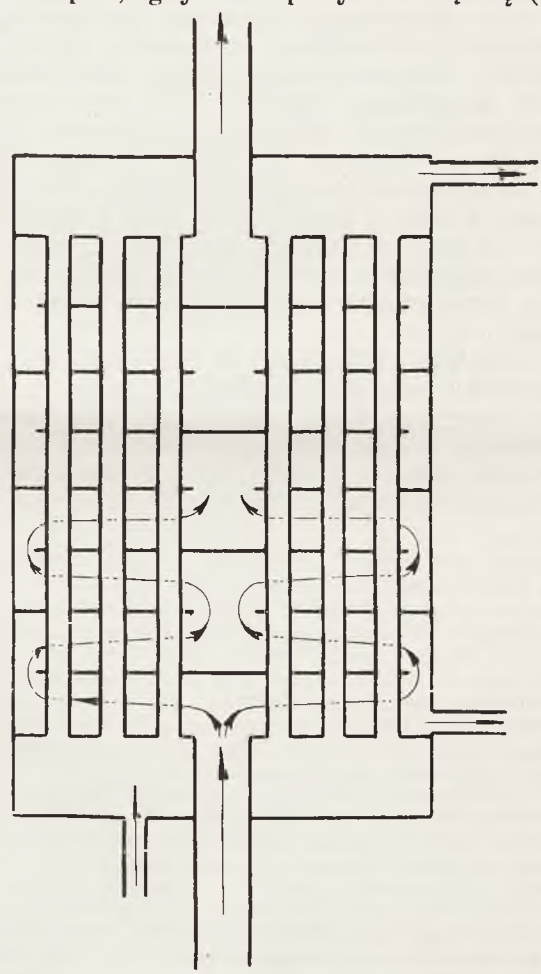
(Por. *Technika Cieplna*, str. 70, 1931).

Charakter prądów par i cieczy powinniśmy również brać pod uwagę przy badaniu deflegmacji (tj. kondensacji frakcyjnej).

W płaszczach chłodzących deflegmatorów (rys. 49), lub w niektórych konstrukcjach (np. na rys. 50) w rurkach tych aparatów woda lub inna ciecz chłodząca posiada zwykle kierunek naturalny, a więc dopływ u dołu, odpływ u góry. Aby lepiej wyzyskać powierzchnie chłodzącą, stosujemy zwykle w deflegmatorach zasadę przeciwprądów, a zatem parę z kolumny wprowadzamy do deflegmatora z góry, a skropliny i nieskroplony rektyfikat wyprowadzamy z dołu przez specjalną komorę, która równocześnie służy do oddzielania skroplin od pary. Przy takim *współprądzie skroplin* z chłodzącą *parą* w owej komorze rozdzielczej będziemy mieli stan zbliżony do równowagi fizyczno - chemicznej pomiędzy odciekiem z deflegmatora (t. zw. flegmą) i nieskroplonym rektyfikatem. Z komory tej górą odprowadzamy pary rektyfikatu do ostatecznego skraplacza, a dołem przy pomocy rurki z zamknięciem hydraulicznem zwracamy flegmę na górną półkę kolumny (rys. 45). W ten sposób w deflegmatorze mamy *pozornie naturalny* prąd *mieszaniny* pary z cieczą. W rzeczywistości jednak w deflegmatorach konstrukcji podanej na rys 49 nieskroplona para płynie oddzielnie od skroplin, gdyż skropliny tworzą się (tak samo jak rosa) na zimniejszej powierzchni chłodzącej, a więc o ile jest to powierzchnia pionowa, skropliny spływają po niej, nie mieszając się zupełnie z parą [1]), która zatem płynie osobno.



Rys. 49



Rys. 50

[1]) Ściśle mówiąc, na metalowej powierzchni chłodzącej (w danym wypadku na powierzchni pionowych rurek) skropliny powstają tylko u samej góry deflegmatora, gdyż ciecz skroplona, opadając na dół

Z tego co mówiliśmy wyżej o zjawiskach w samych kolumnach (rys. 46 — 48) wynika, że kierunek z góry na dół dla pary (aczkolwiek skraplającej się) nie zawsze będzie kierunkiem naturalnym: dla mieszanin par C_2H_6O z H_2O będzie to kierunek naturalny, a dla mieszanin C_6H_6 z C_7H_8 nienaturalny, z czem powinni się liczyć konstruktorzy deflegmatorów: w wypadkach prądu pary nienaturalnego zwracać należy uwagę na *jednakowe* chłodzenie wszystkich rurek deflegmatora, gdyż w przeciwnym razie powstaną prądy konwekcyjne z dołu do góry, co spowoduje nie zawsze dopuszczalny wzrost ciśnienia w aparacie.

W praktyce przemysłu chemicznego nie zawsze dążymy do pełnego wyzyskania powierzchni chłodzącej: niekiedy deflegmację prowadzimy tylko przy nieznacznej różnicy pomiędzy temperaturami cieczy chłodzącej i pary skraplanej. Wobec tego stosowanie przeciwprądowego chłodzenia nie zawsze bywa celowe. Otwiera to drogę do drugiego typu deflegmatorów *z chłodzeniem współprądowem,* a więc z kierunkiem pary z dołu do góry i z górnem odprowadzaniem nieskroplonego rektyfikatu [1]). W instalacji takiej otrzymamy *przeciwprąd* skraplanej *pary* ze *skroplinami.*

Praktyka fabryczna, a następnie studja teoretyczne nad deflegmacją [2]) wykazały, że przy przeciwprądzie pary i skroplin para z kolumny zostaje rozfrakcjonowana w daleko szerszych granicach, niżby to wypadało z praw równowagi fizyczno-chemicznej [3]).

Z tego powodu *prądy konwekcyjne,* które powstają przy nienaturalnym kierunku pary, okazują się specjalnie szkodliwemi w deflegmatorach z przeciwprądem pary i skroplin: powodują one w niektórych rurkach współprąd skroplin z parą, więc zmniejszają rozpiętość frakcjonowania. W deflegmatorach takich mieszanina par benzenu z toluenem będzie miała kierunek naturalny, a mieszanina par alkoholu etylowego i wody kierunek nienaturalny.

Ujemne strony takiego nienaturalnego kierunku pary chłodzonej do pewnego stopnia usuwa deflegmator systemu inż. Adama Pietrasiewicza (dyrektora „Akwawitu" w Poznaniu) nazwany przez konstruktora *analizatorem.*

W „analizatorze" (rys. 50) *ciepła woda* chłodząca płynie w rurkach—najlepiej w kierunku naturalnym, tj. z dołu do góry. O ile do deflegmatora wprowadzimy wodę zimną *z góry,* to najbliższemi do wlotu rurkami spłynie ona niezwłocznie do dolnej komory, a stąd w kierunku naturalnym innemi rurkami popłynie w górę; a zatem i odpływ wody musiał by być również u góry. Para z kolumny skrapla się w płaszczu, a zatem skropliny powstają na zewnętrznej powierzchni rurek [1]), lecz w celu otrzymania przeciwprądu pary ze skroplinami para wchodzi do płaszcza z dołu a nieskroplony rektyfikat uchodzi górą. Aby powiększyć powierzchnię przeciwprądowego reagowania konstruktor nadał parze krętą drogę analogiczną do drogi w skraplaczach przeciwprądowych (rys. 41) i w tym celu przegrodził płaszcz szeregiem poziomych półek. O ile półki te byłyby *idealnie poziome,* to spowodowałyby one kaskadowy odpływ flegmy, a wtedy „analizator" byłby małą kolumną rektyfikacyjną dostosowaną do celów deflegmacji. W każdym razie kręta droga pary utrudnia w znacznym stopniu powstawanie prądów konwekcyjnych przy nienaturalnym kierunku pary [2]).

---

i oddając swe ciepło zimniejszej ściance metalowej sama tworzy powierzchnię chłodzącą, na której tworzą się nowe warstwy skroplin; warstwy te również stygną i spływając wdół dają nową powierzchnię, chłodzącą parę itd. W ten sposób według teorji prof. W. Nusselta (Zeitschr. VDI r. 1916 № 27 i 28 „Die Oberflächenkondensation des Wasserdampfes" lub w streszczeniu w podręczniku prof. M. ten Boscha: „Die Wärmeübertragung" wyd. 1927 r. str. 146 — 150) powierzchnia skroplin otrzymuje kształt paraboliczny.

Wymienioną pracę prof. Nusselta polecam gorąco konstruktorom aparatów przemysłu chemicznego, gdyż jest to pierwsza próba matematycznego sformułowania skomplikowanych i powiązanych ze sobą zjawisk przenoszenia ciepła i odpływu skroplin. Wprawdzie przeciwko niektórym szczegółom owego matematycznego formułowania zjawisk mam pewne zastrzeżenia (co zaznaczyłem na str. 131 № 32 r. 1928 *Gazety Cukrowniczej*), sądzę jednak, że praca ta zasługuje na to, by ją dokładnie przestudjowali inżynierowie, którzy interesują się bliżej sprawą przenoszenia ciepła w aparatach przemysłowych.

[1]) Deflegmatory takie mogą stanowić dalszy ciąg kolumny bez jakichkolwiek przewodów do pary i odcieku.

[2]) Studja takie przeprowadzone zostały w zakładzie maszynoznawstwa ogóln. i chemicz. Politechniki Warszawskiej w pracach dyplomowych pp. B. Karpińskiego i H. Szuberta.

[3]) W deflegmatorach tego typu mamy dwa zjawiska: 1) skropliny usuwane są niezwłocznie z pod działania tej pary, z której powstały, a pozostała para wskutek chłodzenia podlega dalszemu nowemu rozfrakcjonowaniu; 2) opadające skropliny stykają się z prądem pary unoszącym się w górę, który posiada temperaturę nieco wyższą od skroplin, wskutek czego *lokalna* wymiana ciepła pomiędzy reagentami będzie silniejsza niż przy współprądzie, a więc możliwa jest nawet wymiana składników. Mamy tu jakgdyby bezprzeponowe *ogrzewanie skroplin parą* analogiczne do reakcji na półkach kolumny, które może sprzyjać dalszemu rozfrakcjonowaniu.

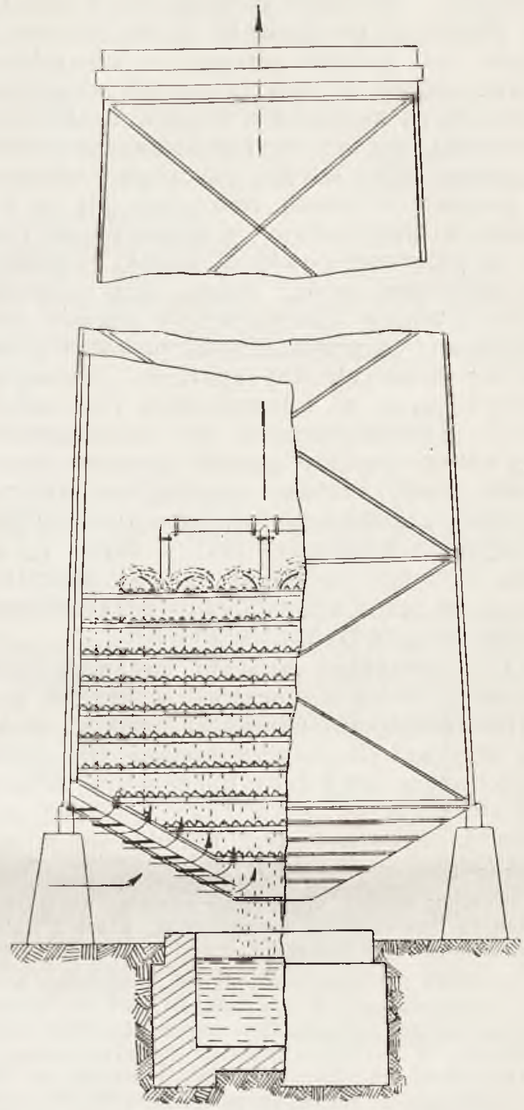
Sprawy te omówiłem szczegółowo w referacie wygłoszonym na posiedzeniu T-wa Chemicznego w lutym r. 1928.

[1]) Mamy tu więc pewną analogię z ogrzewaniem cieczy parą wodną nasyconą.

[2]) O ile skropliny zbierają się na *poziomych* półkach, to wskutek zetknięcia się (w przeciwprądzie) z gorętszą świeżą parą same zaczynają parować; więc na poziomych niechłodzonych półkach wymiana składników pomiędzy parą i skroplinami będzie bardziej intensywna, niż na chłodzonych rurkach pionowych.

O ile para przepływająca przez analizator posiada kierunek naturalny, to sama dąży do jaknajściślejszego zetknięcia się ze skroplinami, by zmniejszyć swój ciężar właściwy; a więc w wypadku tym efekt frakcjonowania w analizatorze będzie większy, niż przy frakcjonowaniu mieszanin takich składników, dla których unoszenie się w górę pary częściowo skraplanej jest kierunkiem nienaturalnym [1]).

Jako przykład aparatu syst. wieżowego posiadającego naturalny kierunek fazy gazowej służyć mogą chłodnie do wody ogrzanej (np. w skraplaczach pary różnych systemów stosowanych przy silnikach parowych, przy wyparce wielodziałowej, warnikach i t. p.): zimne powietrze wchodzi z dołu (rys. 51) i pobierając ciepło od wody, ogrzewa się i nasyca parą wodną, wskutek czego ciężar właściwy tego powietrza w miarę unoszenia się w górę maleje. A zatem tego rodzaju wieża działa równocześnie jako komin. Na tej samej zasadzie działają ogólnie znane tężnie do solanek (stosowane np. w Ciechocinku). Do tego samego typu aparatów należą przeponowe skraplacze natryskowe; składają się one z wężownic (lub innych zespołów rur) do skraplania pary zraszanych zimną wodą: woda ta pobierając ciepło od wężownic paruje i parą swą nasyca naturalny automatyczny prąd powietrza unoszącego się w górę, który przez to parowanie wody został wywołany [1]).



Rys. 51

Na podstawie tego, co wyżej było mówione o aparatach wieżowych do reakcyj chemicznych lub fizycznych pomiędzy fazą ciekłą i gazową, widzimy, że głównym zadaniem tych aparatów jest 1) rozwinięcie powierzchni zetknięcia tych faz i 2) odpowiednie usystematyzowanie tych reakcyj w celu należytego wyzyskania zasady przeciwprądów. Do takiego rozwinięcia „powierzchni reakcyjnej“ służą urządzenia najrozmaitszej konstrukcji — bełkotki, kaskady i tp; najprostszem z tych urządzeń jest nieszczelne wypełnienie wieży materjałem t. zw. obojętnym, po którym rozlewamy ciecz reagującą: im jest

---

Wskutek trudności tak precyzyjnego zmontowania „analizatora“, by półki były rzeczywiście poziome, trudno przypuszczać, byśmy mieli przepływ pary przez pionowe warstwy spływających skroplin (takie jak w skraplaczu na rys. 41). Tak więc dobre rezultaty frakcjonowania w „analizatorze“ (stwierdzone w praktyce) uzyskiwane są wskutek dużej powierzchni zetknięcia pary ze skroplinami.

[1]) Inne zastosowanie deflegmatorów posiadających współprądy pary i skroplin znajdujemy w aparatach do rektyfikacji powietrza systemów Lindego i Claude'a. W aparatach tych deflegmatory z rurkami pionowemi stanowią jedną całość ze skraplaczami rektyfikatu, które posiadają współprądowy przepływ pary i skroplin.

W aparacie Lindego konstrukcję taką posiada deflegmator dolnej kolumny, który równocześnie służy jako grzejnik kotła destylacyjnego (t.zw. „kąpieli tlenowej“) kolumny górnej: (patrz wyżej wymienioną naszą pracę).

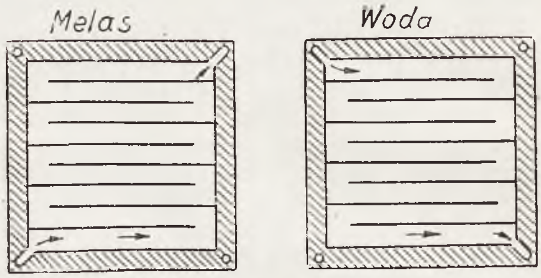
W aparacie Claude'a deflegmator taki jest również grzejnikiem kotła destylacyjnego, lecz zasilanym świeżem ochłodzonem powietrzem, a zatem odpowiada wężownicy w dolnej kolumnie Lindego. W grzejniku aparatu Claude'a mamy odrazu podział powietrza na dwie frakcje, tj. deflegmator ów spełnia tę samą funkcję, co dolna kolumna aparatu Lindego.

Z rysunku podanego w encyklopedji prof. Ullmanna (t. X str. 19) przypuszczać należy, że konstruktor celowo pionowym rurkom deflegmatora nadał znaczną wysokość, by powiększyć drogę pary, a więc i dać jaknajdłuższy czas na zetknięcie się ze skroplinami. Mniejsza liczba wysokich rurek daje większą gwarancję jednakowego chłodzenia każdej rurki, niż większa liczba rurek krótkich, co z punktu widzenia teorji ciągu jest rzeczą bardzo ważną przy prądach nienaturalnych (na co już wyżej zwróciliśmy uwagę); a zatem i z tego punktu widzenia grzejnik w aparacie do rektyfikacji powietrza systemu Claude'a posiada racjonalną konstrukcję. Sądzę jednak że do tego celu „analizator“ byłby jeszcze bardziej odpowiedni.

[1]) Tego rodzaju kondensatory natryskowe stosowane bywają do skraplacza.

on drobniejszy, tem większą uzyskamy wymaganą powierzchnię. Lecz stosowanie tej konstrukcji aczkolwiek ponętnej wskutek swej prostoty, nie zawsze bywa celowe ze względu na zadanie drugie — wyzyskanie przeciwprądów. Z tego co wyżej mówiliśmy o naturalnych kierunkach prądów dochodzimy do wniosku, że owo wypełnienie wież stosować należy tylko wtedy, gdy ciężar właściwy fazy gazowej w miarę unoszenia się w tym aparacie w górę maleje; w przeciwnym razie faza ta posiadać powinna ściśle zorganizowaną (najlepiej krętą) drogę, aby doprowadzić do minimum ujemny wpływ prądów konwekcyjnych. Z prądami temi przeważnie nie liczą się konstruktorzy aparatów przemysłu chemicznego, a w laboratorjach i w małych stacjach doświadczalnych do wymienionych wyżej celów chemicy prawie zawsze stosują szerokie rurki szklane wypełnione kulkami szklanemi, zapominając nieraz o tem, że proces fizyczno-chemiczny, jaki w rurze tej zachodzi, wymaga należytej izolacji aparatu [1]), przez co w wielu wypadkach powstawać mogą niepożądane prądy konwekcyjne [2]).

Jako przykład aparatu przemysłowego do reakcyj cieczy z cieczami, w którym konstruktor uwzględnił charakter prądów, służyć może przyrząd do osmozy melasu (tj. syropu odpadkowego przy fabrykacji cukru z buraków, składającego się z cukru i t. zw. „niecukrów“). Przyrząd ten składa się z ram (rys. 52); w jednych z dołu do góry przepływa melas, w drugich w przeciwprądzie woda. Ramy oddzielone są papierem pergaminowym. Z melasu do wody przez pergamin dyfundują ciała stałe, a więc cukier jako krystaliczny dyfunduje szybciej od „niecukrów", woda zaś przenika przez ową błonę do melasu: w ten sposób melas staje się lżejszy, a woda zamienia się w syrop cukrowy zanieczyszczony niecukrami. A więc, jak widać z rysunku, obydwa prądy mają kierunek naturalny.



Rys. 52

Jako przykład racjonalnych prądów cieczy reagującej z ciałem o pozornej konsystencji stałej służyć może baterja dyfuzyjna. Jest to szereg kotłów specjalnej konstrukcji, napełnionych t. zw. „krajanką“ buraczaną, przez które woda przepływa z góry na dół, nasycając się stopniowo sokiem buraczanym, a więc ciężar właściwy soku (t. zw. „dyfuzyjnego“) w dyfuzorach stopniowo wzrasta, a zatem sok w dyfuzorze płynie w kierunku naturalnym. Z jednego dyfuzora do drugiego sok przechodzi przez zagrzewacz (zwany w cukrownictwie „kaloryzatorem“) w kierunku z dołu do góry, a więc znów w kierunku naturalnym.

Wreszcie w przemyśle chemicznym mamy cały szereg skomplikowanych instalacyj, np. do fabrykacji kwasu siarkowego, do suchej destylacji węgla lub drzewa, do syntez i rozdziału na frakcje i tp., które składają się z pieców, retort, płóczek, absorberów, wymienników ciepła itd. W instalacjach tych prawa ciągu naturalnego również powinny być uwzględniane.

(D. c. n.)

[1]) Brak izolacji spotykamy również i w niektórych takich instalacjach fabrycznych, które z natury rzeczy izolacji tej wymagają.

[2]) W № 9 r. 1930 czasopisma „Chemische Apparatur“ (wydawanego w Lipsku) Dr. inż. E. Kirschbaum docent studjum aparatów przemysłu chemicznego politechniki w Karlsruhe opisuje doświadczenia porównawcze nad rektyfikacją wodnych roztworów alkoholu etylowego w próbnych kolumnach dwóch systemów: 1) z półkami dzwonowemi i 2) z półkami „talerzowemi“ (tj. z kaskadowym przepływem cieczy). Z doświadczeń tych wynika, że 10 półek pierwszego typu odpowiada 9 „półkom teoretycznym“ (tj. 9 stanom równowagi fizyczno-chemicznej, ustalonym teoretycznie z warunków rektyfikacji), a 10 półek drugiego typu tylko 2 półkom „teoretycznym“.

Uwzględniając to, co mówiłem o prądach naturalnych i nienaturalnych w skraplaczach barometrycznych i w „analizatorze“ inż. Pietrasiewicza, przypuszczam, że przy rektyfikacji mieszaniu benzenu z toluenem skutek użyteczny kolumny „talerzowej“ byłby wyższy.

T R E Ś Ć: Sprawozdanie Stowarzyszenia za rok 1930. — Prof. *Cz. Grabowski.* Zasady hydraulicznej teorji ciągu naturalnego.

SOMMAIRE: Compte Rendue de la Société pour l'exercice 1930. *Cz. Grabowski*, prof. La théorie hydraulique du tirage naturel.